ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Spektrumanalysator

FSEA20/30

1065.6000.20/30

FSEB20/30

1066.3010.20/30

FSEM20/21/30/31

1080.1505.20
1080.1505.21
1088.8500.30
1088.8500.31

FSEK20/21/30/31

1088.1491.20
1088.1491.21
1079.3494.30
1079.3494.31

EMI-Meßempfänger

ESI7/26/40

1088.7490.07/26/40

Signalanalysator

FSIQ3/7/26

1119.5005.03/07/26

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 1
Servicehandbuch besteht aus 2 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

1 A5

MP MASTER
MA29369

ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Spektrumanalysator

FSEA20/30

1065.6000.20/30

FSEB20/30

1066.3010.20/30

FSEM20/21/30/31

1080.1505.20
1080.1505.21
1088.8500.30
1088.8500.31

FSEK20/21/30/31

1088.1491.20
1088.1491.21
1079.3494.30
1079.3494.31

EMI-Meßempfänger

ESI7/26/40

1088.7490.07/26/40

Signalanalysator

FSIQ3/7/26

1119.5005.03/07/26

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 1
Servicehandbuch besteht aus 2 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

rvicehandbuch
rvice Manual
65.6016.24-06-

SPECTRUM ANALYZER

EMI TEST RECEIVER

SIGNAL ANALYZER

FSEA20/30 1065.6000.20/30
FSEB20/30 1066.3010.20/30

FSEM20/21/30/31 1080.1505.20/21 1079.8500.30/31
FSEK20/21/30/31 1088.1491.20/21 1088.3494.30/31

ESI7/26/40 1088.7490.07/26/40

FSIQ3/7/26 1119.5005.03/07/26

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/manualsplus_11755

ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Spektrumanalysator

FSEA20/30

1065.6000.20/30

FSEB20/30

1066.3010.20/30

FSEM20/21/30/31

1080.1505.20
1080.1505.21
1088.8500.30
1088.8500.31

FSEK20/21/30/31

1088.1491.20
1088.1491.21
1079.3494.30
1079.3494.31

EMI-Meßempfänger

ESI7/26/40

1088.7490.07/26/40

Signalanalysator

FSIQ3/7/26

1119.5005.03/07/26

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 1
Servicehandbuch besteht aus 2 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

Certified Quality System

ISO 9001

DQS REG. NO 1954-04

Qualitätszertifikat

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist nach ISO 9001 zertifiziert.

Certificate of quality

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.
The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to ISO 9001.

Certificat de qualité

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.
Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément à la norme ISO 9001.

ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Postfachadresse: Postfach 80 14 69 · D-81614 München
Hausadresse: Mühldorfstraße 15 · D-81671 München
Telefon: (München 089) 41 29-0 · International: (4989) 41 29-0
Telefax: (München 089) 41-29-21 64

Zweigniederlassungen — Subsidiaries in Germany

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 **D-51147 Köln**	Tel. (0 22 03) 49-0 Telefax (0 22 03) 49-229
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Teisnach Kaikenrieder Straße 27 **D-94244 Teisnach**	Tel. (0 99 23) 850-0 Telefax (0 99 23) 850-174
ROHDE & SCHWARZ MESSGERÄTEBAU GmbH Riedbachstraße 58 **D-87700 Memmingen**	Tel. (0 83 31) 108-0 Telefax (0 83 31) 108-124
ROHDE & SCHWARZ Engineering and Sales GmbH Mühldorfstraße 15 **D-81671 München**	Tel. (0 89) 41 29-37 11 Telefax (0 89) 41 29-37 23
R & S BICK Mobilfunk GmbH Im Landerfeld 7 **D-31848 Bad Münder**	Tel. (0 50 42) 998-0 Telefax (0 50 42) 998-105
ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH Wendenschloßstraße 168, Haus 28 **D-12557 Berlin**	Tel. (0 30) 6 58 91-0 Telefax (0 30) 65 55 02 21
SIT Gesellschaft für Systeme der Informationstechnik mbH Wendenschloßstraße 168, Haus 28 **D-12557 Berlin**	Tel. (0 30) 6 58 91-222 Telefax (0 30) 6 58 80-183
Zweigniederlassung Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 **D-10587 Berlin**	Tel. (0 30) 34 79 48-0 Telefax (0 30) 34 79 48-48
Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1–3 **D-53123 Bonn**	Tel. (02 28) 9 18 90-0 Telefax (02 28) 25 50 87
Zweigniederlassung Hamburg Steilshooper Allee 47 **D-22309 Hamburg**	Tel. (0 40) 63 29 00-0 Telefax (0 40) 6 30 78 70
Zweigniederlassung Karlsruhe Am Sandfeld 9 **D-76149 Karlsruhe**	Tel. (07 21) 9 78 21-0 Telefax (07 21) 9 78 21-41
Zweigniederlassung Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 **D-51147 Köln**	Tel. (0 22 03) 8 07-0 Telefax (0 22 03) 8 07-50
Zweigniederlassung München Mühldorfstraße 15 **D-81671 München**	Tel. (0 89) 41 86 95-0 Telefax (0 89) 40 47 64
Zweigniederlassung Neu-Isenburg Siemensstraße 20 **D-63263 Neu-Isenburg**	Tel. (0 61 02) 20 07-0 Telefax (0 61 02) 80 00 40
Zweigniederlassung Telekommunikation Siemensstraße 20 **D-63263 Neu-Isenburg**	Tel. (0 61 02) 20 07-0 Telefax (0 61 02) 20 07-12
Zweigniederlassung Nürnberg Donaustraße 36 **D-90451 Nürnberg**	Tel. (09 11) 6 42 03-0 Telefax (09 11) 6 42 03-33

R & S International

		Telephone **Telefax** **E-mail**
Argentina	Precisión Electrónica SRL Esmeralda 582, Piso 4, Off. 11 **1007 Buenos Aires**	(1) 3944815 (1) 3272332
Australia	ROHDE & SCHWARZ (Australia) Pty. Ltd. 63 Parramatta Road **Silverwater, N.S.W. 2141**	(2) 97480155 (2) 97481836 rsaussyd@ozemail.com.au
Austria	ROHDE & SCHWARZ ÖSTERREICH Ges.m.b.H. Sonnleithnergasse 20 **A-1100 Wien**	(1) 6026141 (1) 6026141-14 office@rsoe.com
Azerbaijan	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Azerbaijan avenue 35 **370139 Baku**	(412) 933138 (412) 930314
Baltic Countries		see Denmark
Bangladesh	95/A, New Baily Road 4, Block F **Banani, Dhaka-1213**	(2) 839046 (2) 833113 info/RSB%RSB@rsd.de
Belgium	ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 **B-1930 Zaventem**	(2) 7215002 (2) 7250936 isabel.veiro/rsb%rsb@rsd.de
Brazil	ROHDE & SCHWARZ Precisão Eletrônica Ltda. Rua Geraldo Flausino Gomes, 42-1° and. **04575-060 São Paulo – SP**	(11) 55052177 (11) 55055793 rsbras@ibm.net
Brunei	GKL Equipment Pte. Ltd. # 11-01 BP Tower, 396, Alexandra Rd. **Singapore 119954**	2760626 2760629 gkleqpt@signet.com.sg
Bulgaria	ROHDE & SCHWARZ Representation Office 39, Fridtjof Nansen Blvd. **1000 Sofia**	(2) 9634334 (2) 9632197
Canada	COM: ROHDE & SCHWARZ CANADA INC. 555 March Rd **Kanata, Ontario K2K 2M5** T & M: TEKTRONIX CANADA INC. 785 Arrow Road **Weston, Ontario M9M2L4**	 (613) 5928000 (613) 5928009 (416) 747-5000 (416) 747-7581
Chile	DYMEQ Ltda. Avenida Larrain 6666 **Santiago**	(2) 2775050 (2) 2278775
China	ROHDE & SCHWARZ Repr. Office Room 821 Beijing Towercrest Plaza No. 3 Mai Zi Dian West Road Chao Yang District **Beijing 100016**	(10) 64672365 (10) 64672315
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ Praha, s.r.o. Pod kastany 3 **CZ-16000 Praha 6**	(2) 24322014 (2) 24317043 rscz@rohde.mail.602.cz
Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 **DK-2600 Glostrup**	(43) 436699 (43) 437744 rsdk@post1.tele.dk
Ecuador	Digitec Ltd. El Heraldo 121 y El Dia **Quito**	(2) 430373 (2) 443782 digitec1@digitec.com.ec
Finland	Orbis Oy Vanha Kaarelantie 9 **FIN-01610 Vantaa**	(9) 478830 (9) 531604 info@orbis.fi
France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE 25–27, rue J. Braconnier **F-92366 Meudon-La-Forêt Cédex** ROHDE & SCHWARZ FRANCE Agences régionales: Rennes Sigma 1 rue du Bignon **F-35135 Chantepie** Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 **F-31674 Labège Cédex**	(0) 141361000 (0) 141361010 (0) 299519700 (0) 299419131 (0) 561391069 (0) 561399910

R&S International

Telephone
Telefax
E-mail

Greece	Mercury SA 6, Loukianou Str. **GR-10675 Athens**	(1) 7229213/7242746 (1) 7215198 mercury@hol.gr
Hong Kong	Schmidt Co. (HK) Ltd 9/F North Somerset House Taikoo Place, 979 King's Road **Quarry Bay, Hong Kong**	(2) 5070333 (2) 8275656 frankwong@shk.schmidtgroup.com
Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Etele út 68 **H-1115 Budapest**	(1) 2030282 (1) 2030282 rsh@euroweb.hu
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. A-382 Defence Colony **New Delhi 110024**	(11) 4615285/4692238 (11) 4626324
Indonesia	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Sentra Mulia Building, Suite 910 Jl. HR Rasuna Said Kav. X-6 No. 8 **Jakarta 12940**	(21) 2524788 (21) 2524787
Iran	ROHDE & SCHWARZ IRAN Liaison Office, Reg N° RFC 1947 Dr. Beheshty Ave., Pakistan Ave., 12th Street N° 1 **Tehran 15317**	(21) 8730282/8735478 (21) 8730283
Ireland		see United Kingdom
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 **I-00156 Roma** Via Roma 108 **I-20060 Cassina de' Pecchi (MI)**	(6) 415981 (6) 41598270 (2) 957041 (2) 95302772
Japan	ADVANTEST Corporation R & S Sales Department 1-32-1 Asahi-cho, Nerima-ku **Tokyo 179**	(3) 39304030 (3) 39304186 yoshimu@inst.advantest.co.jp
Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Pl. Respubliki 15 **480091 Almaty**	(3272) 635555 (3272) 634633
Luxembourg		see Belgium
Malaysia	Dagang Teknik Sdn. Bhd. No. 9, Jalan SS 4D/2 Taman People's Park, Selangor Darul Ehsan **47301 Petaling Jaya**	(3) 7035503 (3) 7033439 danik@tm.net.my
Malta	ITEC – International Technology Ltd. B'Kara Road **San Gwann**	374300/374329 374353 itec@keyworld.net
Mexico	Electroingenieriea de Precisión S.A. Uxmal 520, Col. Vertiz Narvarte Apartado 44-088 **03600 Mexico DF**	(5) 5597677 (5) 5753381 epsa@compuserve.com
Nepal	Abishek Trade Links (P) Ltd. P.O.B. 9700 **Kathmandu**	(1) 256930 (1) 242573 Durbar@hotel.mos.comp.np
Netherlands	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 **3439 ND Nieuwegein**	(030) 6001700 (030) 6001799 Rob.DenHartog/RSN%RSN@RSD.DE
New Zealand	nichecom 210 Main Rd. Tawa P.O.B. 56045 **Wellington**	(4) 2323233 (4) 2323230 sales@nichecom.co.nz
Norway	ROHDE & SCHWARZ NORGE Østensjøveien 36, Postboks 103 Bryn **N-0611 Oslo**	(23) 172250 (23) 172269
Pakistan	TelcoNet Communications & Engineering 213/D, Ordnance Road **Rawalpindi 46000**	(51) 256953 (51) 518627 telecom@tnc.isb.erum.com.pk
Philippines	Marcom Industrial Equipment, Inc. MCC P.O.B. 2307 6L Mezzanine Suite, Vernida I Condominium 120 Amorsolo St **Makati City**	(2) 8170507 (2) 8106789
Poland	ROHDE & SCHWARZ Oddział w Warszawie ul. Stawki 2, Pietro 28 **00-193 Warszawa**	(22) 8606490 (22) 8606499 rspoland@rsoe
Portugal	TELERUS – Sistemas de Telecomunicações, S.A. Rua General Ferreira Martins, Lote 6 – 2.° B **P-1495 Algés**	(1) 4123590 (1) 4123600
Romania	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Str. Uranus 98, Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 **RO-76102 Bucharest, Sector 5**	(1) 4106846 (1) 4112013 sandu@rohde.eunet.ro
Russian Federation	ROHDE & SCHWARZ Representative Office 1-j Kazacij per., 7 **109017 Moscow**	(095) 2344962 (095) 2344963 evg@rohde-schwarz.msk.ru
Saudi Arabia	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.B. 361 **Riyadh 11411**	(1) 4654478 (1) 4650782
Singapore	Infotel Technologies Ltd. 19 Tai Seng Drive Kinergy Building # 06-00 **Singapore 535222**	2876822 2876577 general@infotel.com.sg
Slovak Republic		see Czech Republic
Slovenia	ROHDE & SCHWARZ Repr. Ljubljana Koprska 92 **61000 Ljubljana**	(61) 1234651 (61) 1234611
South Africa	S.A. Electro-Medical (Pty) Ltd. 115 Siersteen Road Silvertondale P.O.B. 1784 **Pretoria 0001**	(12) 8041620 (12) 8042009 mail@saem.co.za
Spain	REMA Leo Haag S.A. Salcedo, 11 **28034 Madrid**	(91) 3341070 (91) 7290506 rema@rema.es
Sri Lanka	Lanka Avionics 658/1/1, Negombo Road, Mattumagala **Ragama**	(1) 956678 (1) 958311
Sweden	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB. Flygfältsgatan 15 **S-12830 Skarpnäck**	(8) 6051900 (8) 6051980 info@rss.se
Switzerland	Roschi Télécommunication AG Papiermühlestrasse 145, Postfach **CH-3063 Ittigen**	(31) 9221522 (31) 9218101
Taiwan	Function Enterprise Co. Ltd. 16 F, No. 30 Pei-Ping East Road **Taipei, R.O.C.**	(2) 3217070 (2) 3958782
Thailand	UCOM 499/5 Benchachinda Bldg., Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak **Bangkok 10900**	(2) 9532244 (2) 9532245
Turkey	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Bagdad Cad. 191/3, Arda. Apt. **TR-81030 Selamicesme-Istanbul**	(216) 3851917 (216) 3851918 rsturk@unimedya.net.tr
Ukraine	ROHDE & SCHWARZ Representative Office 4, Patrisa Lumumba **252042 Kiew**	(044) 2686055 (044) 2688364 rsbkiev@public.ua.net
United Kingdom	ROHDE & SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park **Fleet,** Hampshire GU 13 8UZ	(1252) 811377 (1252) 811447
USA	COM: ROHDE & SCHWARZ, INC. 4425 Nicole Drive **Lanham,** MD 20706 T & M: TEKTRONIX, INC. P.O.B. 500, M/S 47-070 **Beaverton, OR 97077-0001**	(301) 4598800 (301) 4592810 (800) 4262200 (413) 4488003
Vietnam	Schmidt Vietnam Co. Ltd. 8/F, Schmidt Tower, Intern. Techn. Centre Cau Giay, Tu Liem, IPO Box 89 **Hanoi**	(4) 8346186 (4) 8346188 svnhn@schmidtgroup.com
For areas not listed contact:	ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Postfach 80 14 69 D-81614 München Telefax Int. +49-89-41 29 36 62	Division 5Z

Printed in G

Inhaltsübersicht

Band 1

Serviceanleitung des Gesamtgerätes

Serviceanleitung der Baugruppen

Baugruppe	Register
Eichleitung	1
RF Module Unit	2
MW-Converter Unit	3
2nd IF Converter	4
IF-Filter	5

Band 2

Serviceanleitung der Baugruppen

Baugruppe	Register
Digital IF	1
Detector Board	2
FRACSYN	3
Low Phase Noise	4
Motherboard digital	5
Fronteinheit	6
Graphics	7
Power Supply	8
VGA-Karte	9
Vorselektion	10
Mitlaufgenerator	1
I/Q-Demodulator	2
Externe Mischung	3

Inhaltsverzeichnis

6 Serviceanleitung des Gesamtgerätes 6.1-1

6.1 Funktionsbeschreibung 6.1-1

6.1.1 Funktion des Gerätes 6.1-1

6.1.2 Beschreibung der Baugruppen des Blockschaltbildes FSE 6.1-1
6.1.2.1 RF Attenuator 6.1-1
6.1.2.2 Vorselektion 6.1-1
6.1.2.3 RF-Modul 6.1-1
6.1.2.4 MW Converter Unit 6.1-2
6.1.2.5 2nd IF Converter 6.1-2
6.1.2.6 IF Filter 6.1-2
6.1.2.7 Detector Board 6.1-3
6.1.2.8 Digital IF 6.1-3
6.1.2.9 Option I/Q-Demodulator 6.1-3
6.1.2.10 FRACSYN 6.1-4

6.2 Service- und Selbsttestfunktionen 6.2-1

6.2.1 Permanenter Selbsttest 6.2-1

6.2.2 Selbsttest für den Anwender 6.2-2

6.2.3 Spezielle Fehlermeldungen im Selbsttest 6.2-2
6.2.3.1 Fehlermeldung RF Attenuator 6.2-2
6.2.3.2 Fehlermeldung RF Converter 6.2-3

6.2.4 Übersicht aller Prüfpunkte auf den verschiedenen Baugruppen 6.2-4

6.2.5 Fehlermeldung in der Kalibrierung 6.2-11

6.2.6 Servicefunktionen 6.2-12
6.2.6.1 Liste der Service-Funktionen 6.2-15

6.3 Meßgeräte und Hilfsmittel 6.3-1

6.4 Fehlersuche 6.4-1

6.4.1 Keine oder fehlerhafte Einschaltreaktion 6.4-1

6.4.2 Fehlermeldungen während des Betriebs 6.4-1
6.4.2.1 Fehlermeldung: 1st LO unlock 6.4-1
6.4.2.1.1 Ursachen für ein Ausrasten des ersten LO: 6.4-2
6.4.2.1.2 Totalausfall der YIG-Synchronisation 6.4-2
6.4.2.1.3 Fehlerursachen für den 1st LO unlock 6.4-3
6.4.2.1.4 Messung Interpolationssynthesizer 6.4-4
6.4.2.1.5 Test Ausgangssignal YIG-Sampler 6.4-4
6.4.2.1.6 Test YIG-Grobabstimmung 6.4-5
6.4.2.1.7 Fehlabgleich RF-Module 6.4-5
6.4.2.1.8 Statischer YIG Abgleich 6.4-6
6.4.2.2 Fehlermeldung 2nd / 3rd LO unlock 6.4-7
6.4.2.3 Fehlermeldung VCXO unlock 6.4-9
6.4.2.4 Fehlermeldung: Level LO 6.4-9

6.5 Prüfen und Abgleich 6.5-1

6.6 Zerlegung und Zusammenbau 6.6-1

6.6.1 Beplankung 6.6-1

6.6.2 Fronteinheit (komplett) 6.6-3

6.6.3 Fronteinheit (Einzelteile) Toshiba 6.6-6

Fronteinheit (Einzelteile) Hosiden 6.6-9

6.6.4 Analoge Baugruppen (Übersicht) 6.6-13

6.6.5 Verriegelung / Entriegelung der analogen Baugruppen 6.6-16

6.6.6 Motherboard Analog A10 ..... 6.6-17

6.6.7 Netzteil A90 ..... 6.6-20

6.6.8 Rückplatte 6.6-22

6.6.9 Lüfter E1 / Lüfter E2 ..... 6.6-24

6.6.10 Floppy Disk Drive A390 ..... 6.6-26

6.6.10.1 Standard Floppy Disk Drive 6.6-26

6.6.10.2 Kombilaufwerk 3,5" Floppy + PCMICA 6.6-28

6.6.11 Eichleitung A60 ..... 6.6-30

6.6.11.1 Eichleitung FSEA, FSEB, FSIQ3, FSIQ7, ESI7 (7 GHz) 6.6-27

6.6.11.2 Eichleitung FSEM, FSIQ26, ESI26 (26.5 GHz) 6.6-32

6.6.11.3 Eichleitung FSEK, ESI40 (40 GHz) 6.6-34

6.6.12 Diplexer FSEM; FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40 ..... 6.6-36

6.6.13 YIG-Unit FSEM; FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40 ..... 6.6-38

6.6.14 Digitale Baugruppen (Übersicht) 6.6-40

6.6.15 Mainprozessor A300 und Graphik A310 ..... 6.6-40

6.6.16 Motherboard Digital A30 ..... 6.6-42

6.6.17 Festplatte A380 ..... 6.6-46

6.6.17.1 Festplatte A380 auf Mainprozessor 1043.9987.XX 6.6-46

6.6.17.2 Festplatte A380 auf Mainprozessor 1043.4640.XX 6.6-49

6.6.18 Rechnerfunktion 6.6-51

6.6.18.1 Rechnerfunktion bis 12.98 ..... 6.6-51

6.6.18.2 Rechnerfunktion ab 1.99 ..... 6.6-53

6.6.19 Option FSE B16 Ethernet 6.6-55

6.6.19.1 AUI (15 Pins) VAR 02 ..... 6.6-55

6.6.19.2 Thin Wire (BNC) VAR 03 ..... 6.6-57

6.6.20 Option FSE B17 IEC-Bus zur Rechnerfunktion 6.6-59

6.7 Austausch der Lithiumbatterien 6.7-1

6 Serviceanleitung des Gesamtgerätes

6.1 Funktionsbeschreibung

6.1.1 Funktion des Gerätes

Der FSE ist ein dreifach (zweifach für Empfangsfrequenzen > 7 GHz) überlagernder Empfänger für den Frequenzbereich 20 Hz bis zu einigen GHz (abhängig vom Gerätetyp). Die Signalverarbeitung erfolgt in mehreren HF/ZF- und Bewertungs-Baugruppen, 2 Synthesizerbaugruppen und einem Rechnerteil, bestehend aus digitalem Motherboard mit Schnittstellen, Industrie-PC und VGA-Graphikkarte.

6.1.2 Beschreibung der Baugruppen des Blockschaltbildes FSE

6.1.2.1 RF Attenuator

Von der Eingangsbuchse RF-Input gelangt das HF-Signal über den Eingangsumschalter zum schaltbaren Eingangsabschwächer, der in 10-dB-Stufen von 0 bis 70 dB schaltbar ist. An dem Umschalter liegt zum einen das Eingangssignal an und zum anderen ein abschaltbares 120-MHz-Signal mit einem sehr engtolerierten Pegel von -40 dBm für Kalibrierzwecke oder 0 dBm für den Selbsttest des Geräts.

6.1.2.2 Vorselektion

Die Geräte der ESI-Familie enthalten einen zusätzlichen HF-Eingang und eine Vorselektion. Die Baugruppe Preselector wird zwischen RF Attenuator (Diplexer bei ESI26 und 40) und dem RF Modul in den Signalpfad eingeschleift.
Auf der Baugruppe befinden sich 3 fest abgestimmte und 6 mitlaufende Vorselektionsfilter, eine impulsfeste 20-dB-Eichleitung (in 5-dB-Schritten schaltbar) und ein Pulsgenerator.
Das Eingangssignal des zweiten Eingangs wird über die 20-dB-Eichleitung in den Cal.-Eingang des RF-Attenuator eingespeist. Das 120-MHz-Kalibiersignal wird in diesem Fall über die Baugruppe Preselektor geführt. Die Frequenzgangkalibrierung des Preselektors erfolgt mit einem 100-kHz-Pulsspektrum.

6.1.2.3 RF-Modul

Die Baugruppe RF-Modul Unit enthält die Umsetzung des HF-Eingangssignals im Frequenzbereich bis 7 GHz auf die 2.ZF (741,4 MHz) und die Erzeugung des dafür notwendigen 1.Lokaloszillatorsignals. Auf der Baugruppe befinden sich zwei Mikrowellenteile für die HF-Schaltungen:

- der RF-Converter beinhaltet die Schaltungen zur HF-Signalverarbeitung (Filter, Mischer, Verstärker)
- der YIG-Sampler beinhaltet die Erzeugung und Verteilung des 1.LO-Signals und den Sampling-Mischer zur Snchronisierung des 1.LO

Im RF Converter gelangt das Eingangssignal über den Eingangstiefpass zum 1. Mischer. Dieser Tiefpaß am Eingang des Mischers sorgt für die Unterdrückung von Spiegelempfang (Spiegel = LO + IF), die Umsetzung bleibt somit eindeutig. Mit Hilfe des ersten LO´s (7941,4 bis 14941,4 MHz) wird das Eingangssignal im 1.Mischer auf eine ZF von 7,9414 umgesetzt. Auf den Mischer folgt ein rauscharmer ZF-Verstärker, der den Mischverlust ausgleicht. Als nächstes folgt ein mehrkreisiges Filter mit einer 3dB-Bandbreite von 500 MHz zur Filterung der 1. Zwischenfrequenz. Nach dem ZF-Filter wird das Signal im 2.Mischer auf die 2.ZF von 741.4 MHz umgesetzt. Der Lokaloszillator für die 2.Umsetzung wird von der Baugruppe 2nd IF-Converter geliefert. Die Umsetzdämpfung des RF-Moduls liegt bei ca. 8 dB.

6.1.2.4 MW Converter Unit

Die Baugruppe MW Converter Unit setzt das Eingangssignal von 7/22...26.5 (40) GHz auf die zweite ZF von 741,4 MHz um. Die Baugruppe steuert die Baugruppen YIG-Filter Unit und Diplexer. Die Baugruppe ist nur im FSE vorhanden.

6.1.2.5 2nd IF Converter

Die Baugruppe 2nd IF Converter dient zur Umsetzung der zweiten ZF auf die dritte ZF von 21.4 MHz und zur Erzeugung des zweiten und dritten LO´s. Die Baugruppe hat 2 Eingänge für ZF-Signale, die mit einem Umschalter ausgewählt werden können. Das Signal vom RF-Converter wird zunächst ca 15 dB verstärkt, danach folgt im Signalpfad der Eingangsumschalter zur Auswahl des Eingangssignals. Zur Weiterverarbeitung des ZF-Signals mit der vollen Bandbreite des RF-Converters folgt ein Leistungsteiler. Ein Ausgang dieses Teilers wird verstärkt und steht als Baugruppenausgang zur Verfügung, der zweite Ausgang führt zur weiteren Signalverarbeitung über einen Verstärker zu einem Filter auf 741.4 MHz mit einer 3dB-Bandbreite von 10 MHz. Dieses Filter stellt zum einen das Auflösefilter dar, wenn die Resolution Bandwith auf 10 MHz steht, und zum anderen unterdrückt es den Spiegelempfang, der durch die dritte Umsetzung möglich wird. Nach dem Filter folgt der dritte Mischer, der auf 21,4 MHz umsetzt. Der LO für die dritte Umsetzung wird mit Hilfe einen Oszillators gewonnen, der auf die 120 MHz-Referenz des FRAC-SYN synchronisiert ist. Das Signals dieses VCO wird auch zur Erzeugung des 2.LO und als Referenz verwendet. Der 2.LO wird durch Vervielfachung des Oszillatorsignals (*5) und Filterung der Kammlinie erzeugt. Die Umsetzverstärkung des Converters liegt bei typisch 12 dB, der Pegel relativ zum Eingangsmischer beträgt ca. +4 dB.

6.1.2.6 IF Filter

Die Auflösefilter für Bandbreiten zwischen 1 kHz und 5 MHz sind in der Baugruppe IF-Filter untergebracht. Bei der Bandbreite 10 MHz sind die Filterstufen der Baugruppe überbrückt. Für die Bandbreiten 1 kHz bis einschließlich 30 kHz finden Quartzfilter Verwendung, für Bandbreiten größer oder gleich 50 kHz LC-Filter. Die einzelnen Modelle der Familie werden mit zwei unterschiedlichen Varianten der IF-Filter Baugruppe ausgeliefert. Die 20er Modelle (z.B. FSEA20) besitzen vier Filterstufen, die 30er Modelle fünf. Die einzelnen Filterstufen sind durch Verstärker voneinander entkoppelt, und verhalten sich deshalb wie ein Gaußfilter. Gegenüber anderen Filtertypen besitzt das Gaußfilter die minimale Einschwingzeit.
Bei den beiden Varianten des IF-Filters befinden sich sowohl schaltbare ZF-Verstärker (Step Gain), als auch zwei voneinander unabhängige Kalibrierverstärker nach den ersten beiden Filterstufen. Der Step Gain ist in 0.1dB Stufen von 0 bis 50dB Verstärkung schaltbar, und dient dazu das Signal trotz unterschiedlicher Pegel am Eingangsmischer auf dem Referenzlevel anzuheben.
Der eine der beiden Kalibrierverstärker dient dazu, die Abweichungen der Verstärkung bei unterschiedlichen Bandbreiten- oder Stepgain-Einstellungen auszugleichen. Die Ansteuerung dieses Verstärkers erfolgt über die serielle Schnittstelle des Pegeltransputers und einem auf der IF-Filter-Baugruppe befindlichen DA-Wandler. Der zweie Kalibrierverstärker wird von einer Analogspannung gesteuert, die vom Frequenz-Transputer während des Sweeps entsrechend dem Frequenzgang der Eingangsstufen verändert wird.
Die Baugruppe besitzt zwei Ausgänge, an denen die gefilterte dritte ZF anliegt. Der Ausgangspegel relativ zu einem Signal auf Referenzlevel beträgt 0 dB, solange der Step Gain einstellbar ist (Mischerpegel >= -60 dBm). Der eine Ausgang führt zur Rückwand, der zweite zu der Baugruppe Digital IF, auf der die Bandbreiten 10 Hz bis 1 kHz realisiert sind.
Parallel dazu wird das IF-Signal auf der Baugruppe logarithmiert. Der Logarithmierer besteht aus einem integrierten Kettengleichrichter, der in den 20er Modellen 90 dB, im 30er Modell 110dB Dynamik bietet. Das hier erzeugte Videosignal wird auf einen 20 MHz schnellen AD-Wandler auf dem Detector-Board geleitet, wo es auch auf die Rückwand durchgeschleift ist.

6.1.2.7 Detector Board

Auf der Baugruppe Detektor-Board befindet sich der AD-Wandler zur Aufnahme von analogen Meßwerten. Nach dem Wandler folgt ein Korrekturspeicher, in dem die Kennlinie des Logarithmierers linearisiert wird. Wahlweise kann in diesem Korrekturspeicher eine Delogarithmierung zur linearen Darstellung der Messwerte durchgeführt werden. Die Videofilterung der korrigierten Messwerte wird in einem Gate-Array durchgeführt, darauf folgt die digitale Auswahl der Detektoren (Detektor-LCA: Samples, Spitzenwert, Mittelwert, RMS). Das gefilterte und korrigierte Videosignal wird mit Hilfe eines DA-Wandler in eine analoge Spannung zurückverwandelt, welche als Video-Ausgangssignal bei kleinen Bandbreiten verwendet wird. Auf der Baugruppe befindet sich auch die Triggerung des Sweepablaufes auf interne und externe Triggerereignisse (Trigger-LCA). Bei schneller Meßwertaufnahme (20 MHz) erfolgt die Speicherung der Werte im MeßRAM (1 M*16 bit) zur späteren Off-Line-Auswertung im Transputer (FAST RAM). Die Diagnose/Selbsttest-Auswertung für die verschiedene Analogbaugruppen erfolgt durch den Selbsttest-AD-Wandler. Die Ansteuerung der Analogbaugruppen im Signalpfad übernimmt der serielle GeräteBus-Master.

6.1.2.8 Digital IF

Bei Auflöse-Bandbreiten ≤1 kHz bleibt der Signalpfad über den Logarithmierer außer Betrieb. Das Signal wird zwar noch durch die IF-Filter Baugruppe vorgefiltert, aber dann auf eine ZF von 25 kHz umgesetzt und digital gefiltert. Für die Abtastung bei der ZF von 25 kHz steht auf der Digital IF ein 18 Bit AD-Wandler zur Verfügung. Um auf den gleichen intermodulationsfreien Dynamikbereich zu kommen, wie beim analogen Logarithmierer, muß der Pegel im gesamten Signalzweig um ca 20 dB abgesenkt werden. Um den DA-Wandler trotzdem im optimalen Bereich auszusteuern, befindet sich auf der Digital IF ein von 0 bis 20 dB schaltbarer Verstärker.

6.1.2.9 Option I/Q-Demodulator

Die Option Vektoranalyse, Baugruppe I/Q-Demodulator analysiert das von der Baugruppe IF-Filter 1 kommende ZF-Signal innerhalb der eingestellten Auflösebandbreite.
Als Auswertemöglichkeiten stehen folgende Einstellungen zur Verfügung:
- Zeitverlauf
- Demodulation (digitale Modulation)

Bei diesen Messungen steht der Analysator immer auf einer festen Frequenz (ZERO-SPAN) in der Betriebsart VECTOR-ANALYZER.
Die NF-Demodulatoren (AM und FM-schmal) werden ebenfalls digital auf dem I/Q-Demodulator realisiert. Die Analyse des Eingangssignals wird mit DSPs auf der Baugruppe und, - wenn es die Demodulationsart erfordert - mit Zuhilfenahme der DSPs auf dem Detektorboard durchgeführt.
Die Baugruppe I/Q-Demodulator läßt sich in 2 Hauptblöcke unterteilen:

Analogteil:
- ZF-Verstärker/Umsetzung von 21.4 MHz auf 6.4 MHz bzw. auf 1.4 MHz
- Taktaufbereitung für A/D-Wandler und digitale Mischer- und Filterbausteine

Digitalteil:
- Digitale Abmischung des ZF-Signals in I- und Q-Signale in Basisbandlage und anschließende Dezimierung (= Datenreduzierung) und Filterung.
- Weiterverarbeitung der dig. Daten durch zwei DSPs und Weiterleitung der vorverarbeiteten I- und Q- Daten über die serielle DSP-Schnittstelle zu weiteren DSPs auf dem Detektorboard.

6.1.2.10 FRACSYN

Die Baugruppe FracSyn enthält die Referenzfrequenzaufbereitung des Geräts, den Interpolationssynthesizer für die YIG-Synchronisation und eine Kalibrierquelle.
Die Baugruppe FracSyn hat dabei folgende Aufgaben:

- Erzeugung der Referenzfrequenzen 10, 20, 30, 60 und 120 MHz
- Erzeugung eines Kalibiersignals
- Synchronisation des YIG-Oszillators mit Hilfe des Interpolationssynthesizers
- Ansteuerung weiterer Baugruppen über eine serielle Schnittstelle

Im Gerät werden drei hochfrequente Lokal-Oszillatoren benötigt, ein vereinfachtes Blockschaltbild veranschaulicht deren Funktionsweise. Dies ist der erste LO, der von 7941,4 bis 14941,4 MHz abstimmbar ist, sowie die fest auf eine Frequenz stabilisierten LO´s bei 720 MHz und 3600 MHz. Alle diese Oszillatoren sind auf einen Quarzoszillator bei 120 MHz synchronisiert, der auf einen frequenzstabilen Referenzoszillator (OCXO auf der Gaugruppe Low Phase Noise) synchronisiert ist. Wird das Gerät auf externe Referenz geschaltet, so wird der 120 MHz - Oszillator über einen programmierbaren Teiler auf dieses Signal synchronisiert. Der Teiler ist so einstellbar, daß auf Referenzfrequenzen von 1 bis 16 MHz in 1 MHz Schritten synchronisiert werden kann.
Der erste LO basiert auf einem YIG-Oszillator, der in dem gefordertem Frequenzbereich abstimmbar ist. Die Grobabstimmung des YIG-Oszillators erfolgt über eine DA-Wandler und einer spannungsgesteuerte Stromquelle. Für die Synchronisation des YIG liefert die Baugruppe Fracsyn ein Signal zwischen 475 MHz und 700 MHz, das in nahezu beliebig kleiner Schrittweite einstellbar ist (< 0.1 mHz).
Das Sample-Signal wird im YIG-Sampler auf dem RF-Modul verstärkt und über einen Sampling-Mischer mit der Ausgangsfrequenz des YIG-Oszillators abgemischt. Der Abstand zwischen der errechneten Kammlinie und der Vorabstimmung wird auf 30 MHz eingestellt. Das Ausgangssignal des Samplers wird über die Ansteuerung der FM Coil des YIG auf 30 MHz geregelt, und der YIG damit auf die entsprechende Kammlinie des Fracsyn-Signals synchronisiert. Der Phasenvergleich findet hierbei mit einem Phasendiskriminator auf dem Fracsyn statt, auf dem sich auch das Schleifenfilter befindet.

6.2 Service- und Selbsttestfunktionen

Die Fehlerlokalisierung mit Hilfe der Selbsttestfunktionen wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

Jede Synthesizer- und Signalbaugruppe enthält einen oder zwei 1-aus-8-Analogmultiplexer, der über Pufferverstärker maximal 16 Testspannungen auswählt und auf den gemeinsamen Selbsttestkanal verschiedene Funktionen überwacht werden:

- baugruppenintern erzeugte Versorgungsspannungen
- Arbeitspunkte von Verstärkern
- Signalpegel mit Hilfe von Pegeldetektoren

Die Auswahl des Testkanals erfolgt über die serielle Baugruppenansteuerung. Alle zum Prüfen einer Testfunktion erforderlichen Geräteeinstellungen werden automatisch vorgenommen.

- permanenten Selbsttestfunktionen
- dem User-Selbsttest
- den Service-Funktionen

6.2.1 Permanenter Selbsttest

Der permanente Selbsttest besteht aus der Überwachung der Synthesizerschleifen und der Betriebsspannungen im Netzteil.

a) Überwachung der Synthesizer und Referenzfrequenzen:

Alle Schleifen werden während des Betriebes darauf überwacht, ob die Abstimmspannungen innerhalb der zugelassenen Toleranz liegen. Die LO-Verstärker werden an den Ausgängen auf die Einhaltung des notwendigen Ausgangspegels überwacht, ebenso wird im Signalpfad an geeigneter Stelle mit Pegeldetektoren eine mögliche Übersteuerung erkannt. Alle Überwachungsschaltungen arbeiten als OPEN-Kollektor-Ausgänge auf gemeinsame Interuptleitungen, die fehlermeldende Baugruppe wird vom Rechner durch das Lesen der Statusregister auf den Baugruppen erkannt. Es existieren mehrere Interuptleitungen für diese Überwachungsaufgaben:

LO-Unlock zur Überwachung der Frequenzregelschleifen

LO-Level zur Überwachung der LO-Pegel

IF-OVR zur Überwachung der 2.ZF-Übersteuerung

RF-OVR zur Überwachung der HF- und 1.ZF-Übersteuerung

Ist eine fehlerhafte Funktion gefunden, wird dies dem Benutzer durch eine System Message mitgeteilt. Es erscheint eine oder mehrere der folgenden Fehlermeldungen:

Meldung	Bedeutung
- Referenz unlock	Referenzoszillator unsynchronisiert
- 1st LO unlock	erster Lokal-Oszillator unsynchronisiert
- 2nd/3rd LO unlock	zweiter und dritter LO unsynchronisiert
- Level 1st LO	LO-Pegel am ersten Mischer zu klein
- Level 2nd LO	LO-Pegel am zweiten Mischer zu klein
- Level 3rd LO	LO-Pegel am dritten Mischer zu klein
- OVLD	Eingangssignal zu groß
- IF OVLD	Signal nach dem ZF-Verstärker zu groß

b) Überwachung der Netzteilfunktion

Alle Versorgungsspannungen werden im Netzteil auf Einhaltung ihrer Toleranz überwacht. Die ordnungsgemäße Funktion wird an der Geräterückseite durch die Leuchtanzeige SUPPLY CHECK angezeigt. Bei Kurzschlüssen auf einer der Versorgungsspannungen schaltet sich das Netzteil automatisch ab.

6.2.2 Selbsttest für den Anwender

Der Selbsttest für den Anwender prüft auf allen Baugruppen im Gerät die Einhaltung der Sollwerte an den Selbsttestpunkten. Dabei werden zunächst alle LO-Signale und dann der Signalpfad des Geräts überprüft. Die Bedienung ist im Betriebshandbuch Teil 2.4.4.3 beschrieben.

Bei Aufruf des Selbsttests wird zuerst der Synthesizer und anschließend der Signalzug geprüft. Die Prüfung des Signalzuges erfolgt mit dem Kalibriersignal, das anstelle des Eingangssignals auf den Eingangsabschwächer geschaltet wird. Pegeldetektoren am Ein- und Ausgang des 2nd IF Converters liefern nun Aussagen darüber, ob die Höhe der Umsetzdämpfung von den Convertern im typischen Bereich liegen. Vor dem RF Converter und auf der ersten ZF befinden sich keine Pegeldetektoren, da diese Auswirkungen auf die Intermodulation oder die Umsetzdämpfung hätten. Die Eichleitung und die Verkabelung kann deshalb nicht direkt gemessen werden. Der Test der Eichleitung erfolgt durch Messung der Pegelunterschiede zwischen den Dämpfungsstufen und nicht durch die Absolutdämpfung. Eine Unterbrechung in der Eingangsbuchse kann nich detektiert werden. Eine Unterbrechung in der Verkabelung von der Eichleitung zum RF Converter oder von der Kalibrierquelle (X147) zur Eichleitung führt zu der falschen Meldung RF Converter. Die Fehlermeldung RF Converter kommt möglicherweise falsch, wenn der LO Pegel vom ersten oder zweiten Mischer fehlt.

6.2.3 Spezielle Fehlermeldungen im Selbsttest

6.2.3.1 Fehlermeldung RF Attenuator

Die Fehlermeldung "RF Attenuator" erscheint beim Selbsttest, wenn die Pegelvariation zwischen den einzelnen Dämpfungsgliedern um mehr als 3dB von den Sollwerten abweicht. Der Test liefert ein falsches Ergebnis, wenn die Messung sehr instabil ist, wie z.B. bei einem Synthesizerfehler oder bei einem defektem Eingangmischer der durch Rauschen oder Kompression die Messung verfälscht.
Es sollten vor dem Tausch der Eichleitung folgende Test gemacht werden:
Signal mit 120 MHz an der Eingangsbuchse des Spektrumanalysators einspeisen. Messung am Ausgang der Eichleitung (Kabel zum RF Converter) mit Powermeter oder Spektrumsanalysator mit 0, 10, 20, und 40dB Eichleitungsdämpfung. Der Pegel sollte auf +-1 dB um die eingestellte Dämpfung niedriger sein als das eingespeiste Signal.
Liegt der Pegel auch nach mehrmaligem Schalten in der Toleranz so ist die Eichleitung nicht defekt!
In diesem Fall ist zu prüfen ob der LO Durchschlag in Ordnung ist und das Kalibriersignal mit richtigem Pegel anliegt. Gerät auf Span Zero und Centerfrequenz 0 Hz einstellen, Eichleitung auf 0 dB, Eingang mit 50 Ohm abschließen. Messung mit Spektrumsanalysator am Ausgang X132 des RF Converters. Das Signal bei 741.4 MHz darf einen Pegel von
-10 dBm nicht überschreiten, ansonsten ist der erste Mischer defekt und der RF Converter zu tauschen.
Signal mit 120 MHz und 0 dBm an der Frontbuchse einspeisen. Analysator auf 120 MHz bei sonst gleicher Einstellung schalten. Das Signal am Ausgang des RF Converters sollte jetzt bei 741.4 MHz und > -12 dBm liegen.
Das Kalibriersignal wird mit mit "Cal Signal On" im Service Menue eingeschaltet. Prüfen ob -120 MHz mit -40 dBm +- 3 dB an der Eichleitung anliegen (Kabel vom Fracsyn X146). Mit der Service Funktion 2.10.21.1 kann nach Eingabe des Paßwortes 894129 das Signal auf 0 dBm +- 3 dB umgeschaltet werden. Prüfen ob diese Umschaltung funktioniert. Bei falschem Kalibriersignal ist der Fracsyn zu tauschen.

6.2.3.2 Fehlermeldung RF Converter

Die Fehlermeldung RF Converter erfolgt wenn der Pegeldetektor am Eingang des 2nd IF Converters bei auf den Eingang aufgeschalteter Kalibrierquelle zu wenig Pegel anzeigt. Die Ursache für die Fehlermeldung kann leider auch eine Unterbrechung zwischen dem Kalibriersignalausgang am Fracsyn und dem Eingang des RF Converters sein. Die Eichleitung steht bei diesem Test auf 0 dB, kann aber auch bei dieser Stellung defekt sein. Vor dem Tausch des RF Converters sind also auf jeden Fall einige Messungen zu machen, die den Fehler weiter einkreisen.
Einstellungen: Reset, Kalibrierquelle einschalten, Service Funktion 2.10.21.1 mit Paßwort "894129" eingeben (schaltet die Cal Quelle auf 0dBm) und RF Attenuator auf 0 dB stellen. Centerfrequenz 120 MHz Span 0 Hz, Seitenmenue von "Coupling" Main PLL BW auf LOW (disabled Low Phase Noise)
Messung: SMA Stecker von X138 am RF Converter abschrauben und Spektrumsanalysator an das Kabel anschließen. Prüfen ob 120 MHz mit > -5dBm anliegen. Ist das Signal zu klein, ist zu prüfen wo der Pegel gedämpft wird. Das Signal liegt am Fracsyn X146 mit >-1 dBm an und geht dann über ein Relais oder direkt auf die Eichleitung. Am Ausgang der Eichleitung sollte das Signal >-3dBm sein. Von diesem Ausgang wird das Signal direkt oder über den Diplexer auf den RF-Converter geführt.
Liegt am Eingang des RF Converters das 120 MHz Signal mit ausreichend Pegel an, so ist das Ausgangssignal an X132 bei 741.4 MHz zu messen. Der Ausgangspegel darf bis zu 10dB unter dem gemessenem Eingangspegel liegen.
Liegt dieser Pegel zu niegrig, kann das auch an einem fehlenden LO Pegel liegen. Hierfür prüfen ob am Ausgang X155 vom 2nd IF Converter 720 MHz +-2 ppm mit > 5d Bm anliegen. Ist die Frequenz falsch dann wie bei der Fehlermeldung 2nd / 3rd LO unlock weiterverfahren. Bei richtigem Signal an X155 Pegel an X151 auf > +17 dBm prüfen. Das Signal an dieser Buchse ist eine ausgefilterte Oberwelle des 720 MHz Signals. Zum Testen reicht deshalb hier ein Powermeter.
Für die Prüfung des ersten LO´s ist das Festmantelkabel zwischen YIG Sampler und RF Converter abzuschrauben und das Ausgangssignal des Samplers zu messen. Die Messung kann entweder auf dem Baugruppenadapter erfolgen, oder mit einem kurzen flexiblen SMA Kabel. Die Frequenz liegt bei den 3.5 GHz Analysatoren bei fe + 4.3414 GHz, bei Analysatoren mit Frequenzbereich bis 7 GHz bei fe + 7.9414 GHz. Für die noch hochfrequenteren Geräte gilt bis 7 GHz Einstellfrequenz der gleiche Wert wie für die 7 GHz Analysatoren.
Für die oben angegebene Einstellung ergibt sich damit je nach Modell 4.4614 oder 8.06414 GHz bei einem Pegel größer +5 dBm (typ +10 dBm).
Die Messung erfolgt am einfachsten mit einem zweiten Spektrumsanalysator. Wenn keine Unlock-Meldung ausgegeben wird, kann die Messung aber auch mit einem Powermeter erfolgen (der Oberwellenabstand reicht für die angegebene Genauigkeit aus).
Liegt der Pegel unter diesem Wert, so liegt der Fehler vermutlich im YIG Oszillator und der YIG Sampler ist zu tauschen. Ist der Pegel in Ordnung so muß der RF Converter getauscht werden.

6.2.4 Übersicht aller Prüfpunkte auf den verschiedenen Baugruppen

Nachfolgend sind die einzelnen Testpunkte auf den verschiedenen Baugruppen in der jeweils empfohlenen Überprüfungsreihenfolge aufgeführt, die beim Selbsttest verwendet werden. Die Tabellen enthalten auch die Toleranzangaben für die pro Testpunkt zu messenden Spannung, die Hardwareeinstellungen, für die diese Sollwerte gelten und eine Interpretation für den Fall, daß der Sollwert nicht eingehalten wird: Der Aufruf der Selbsttest Kanäle erfolgt mit Servicefunktionen (siehe Abschnitt 6.2.10). Die Kanäle werden durch die Funktion 2.XX.0 wieder abgeschaltet, XX steht für die Baugruppennummer.

FRACSYN:

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
Cal. Gen. Regelspannung	2.10.1.0	+0.15 ...+4.0	Cal-Quelle on	Cal Level Control
Cal. Gen. Pegeldetektor	2.10.1.1	+0.1...0.3	Cal-Quelle on	Cal - Level
Abstimmspg.120MHz VCXO	2.10.1.2	+0.25...3.5	-	120MHz Oszillator Abgleich oder 10 MHz fehlen
Level 120 MHz Pegeldetektor	2.10.1.3	+1.0...5.0	-	Pegel 120 MHz zu klein
Level 30 (60) MHz Referenz	2.10.1.4	+3.0...5.0	-	Pegel der 30 MHz Referenz zu klein
Level 20 MHz Referenz	2.10.1.5	+2.0...5.0	-	Pegel der 20 MHz Referenz zu klein
Ext. Ref. Eingangspegel	2.10.1.6	+1.0...5.0	EXT REF angeschlossen	Pegel der ext. Referenz zu klein
Ext. Ref. Ausgangspegel	2.10.1.7	+1.0...5.0	interne REF on	Referenz Ausgangspegel zu klein
TC/OCXO Abstimmspannung	2.10.1.8	+0.5...4.5	Schalter auf jew.Betriebsart	Tuning Voltage TCXO/OCXO außer Toleranz
OCXO Pegeldetektor	2.10.1.9	+2.0...5.0	Option vorhanden	OCXO Pegel zu klein
500..700 MHz VCO Abstimmspg.	2.10.1.10	+0.1...3.7	Über den ganzen Frequenzbereich (bis max. 7 GHz) messen	Sweep VCO unsynchron
500...700 MHz Pegeldetektor	2.10.1.11	+0.04....5	Über den ganzen Frequenzbereich (bis max. 7 GHz) messen	Pegel des Sweep VCO´s zu klein
IF Pegeldetektor	2.10.1.12	+2.0...5.0	Über den ganzen Frequenzbereich (bis max 7 GHz) messen	YIG Sampler liefert zu wenig ZF Signal
YIG-Abstimmspannung	2.10.1.13	-1.0...+1.0	Über den ganzen Frequenzbereich (bis max. 7 GHz) messen	YIG Abgleich

RF-Converter:

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
Temperatur RF-Converter	2.11.1.1	(0,01*T/°+2,73)		
Betriebsspg RF-Converter PS1	2.11.1.2	3.4...3.6 (3.5 GHz) 2.9...3.1 (7 GHz)	Fe < 7 GHz	Spannungsregler defekt
Arbeitspunkt Verstärker für 2nd LO nur im 7 GHz Converter	2.11.1.3		Fe < 7 GHz	LO Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker für 2nd LO nur im 7 GHz Converter	2.11.1.4		Fe < 7 GHz	LO Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt 1st LO - nur im 3.5GHz Converter	2.11.1.5	2.85...3.5	Fe < 7 GHz	1.LO Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt 1st IF - AMP 1	2.11.1.6	1.9...2.1	Fe < 7 GHz	1.ZF Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Stromversorgung YIG-Oszillator	2.11.1.7	-2.6...-2.4		Spannungsregler oder YIG Oszillator defekt
Arbeitspunkt 1st IF - AMP 2	2.11.1.8	1.9...2.1	Fe < 7 GHz	1.ZF Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt 1st LO - Isolations-verstärker im YIG Sampler	2.11.1.9	3.1...3.4		1.LO Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker für 1st LO-Doubler, nur im 7 GHz Sampler	2.11.1.10		Fe < 7 GHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker für 1st LO-Doubler, nur im 7 GHz Sampler	2.11.1.11		Fe < 7 GHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Betriebsspg RF-Converter	2.11.1.12	2.35...2.65	Fe < 7 GHz	Spannungsregler defekt
2.LO Verstärker, nur im 7 GHz Converter	2.11.1.13		Fe < 7 GHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt

2nd IF-Converter:

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
Pegel am Baugruppen-Eingang	2.12.1.0	> 0.1	0 dBm Eingangssignal bei Att = 0 dB fe < 7 GHz	Pegel am Eingang der BG zu niedrig
Pegel Baugruppen-Ausgang	2.12.1.1	> 0.1	0 dBm Mischer-pegel fe < 7 GHz	Fehler im Signalzug
Pegel 720 MHz für Kammgenerator (LEV_SRD)	2.12 1.2	> 0.1		Verstärker oder VCO defekt
Arbeitspunkt 2nd LO-Vorstufe	2.12.1.3	2.7...3.1		Bias 2ndLO Driver
Unlock-Detektor. 720MHz VCO	2.12.1.4	1.7...2.5		3rd LO unlocked
Pegel 720 MHz Ausgang	2.12.1.5	> 0.1		Verstärker oder VCO defekt
Pegel 720 MHz für Phasenvergleich	2.12.1.6	> 0.1		Verstärker oder VCO defekt
Pegel 120 MHz Kamm	2.12.1.7	> 0.1		120 MHz / 8dBm Eingangssignal fehlt an X154 oder Verstärker defekt
Arbeitspunkt 2nd LO-Endstufe Gatespannung	2.12.1.8	-1.5...-0.05		Ausgangs-verstärker defekt
Pegel 3rd LO	2.12.1.9	> 0.4		LO Verstärker defekt
Abstimmspg 720 MHz VCO	2.12.1.10	0.25...3.0		Abgleich 720 MHz VCO
Arbeitspunkt 2. ZF- Vorverstärker	2.12.1.11	FSEX: 3.1...3.5 FSE: -1.5...-0.05	Frequenz < 7 GHz	ZF Verstärker defekt oder zuwenig Spannung

LoPhaseNoise:

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
DIVMES	2.13.1.0	2.5+- 0.5	Span < 10 MHz	Referenzfrequenz-teiler fehlerhaft
FGAZ	2.13.1.1	0±0,5	Span < 10 MHz	VCO-Abstimmspannung außer Tol.
IFMESS	2.13.1.2	>1	Span < 10 MHz	Mischerausgangs-pegel zu klein
LOMESS	2.13.1.3	>2	Span < 10 MHz	LO-Pegel zu niedrig
RFMESS	2.13.1.4	>1	Span < 10 MHz	RF-Pegel zu niedrig
REFMESS	2.13.1.5	>1	Span < 10 MHz	Teilereingangs-pegel zu niedrig
IRPT	2.13.1.6	<2	Span < 10 MHz	PLL nicht gefangen

TrackingGenerator

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
EXT_AM	2.15.1.0	-1..+1V	Eingangs-spannung Ext AM/ALC liegt an	
UREF	2.15.1.1	3.333 ± 0.2	Tracking on	Referenzspg. außer Toleranz
LEV_VCO	2.15.1.3	>0.1V	Tracking on	Ausgangspegel 741MHz-VCO
PDDIV	2.15.1.4	2.5 ± 0.5	Tracking on	Signal nach VCO - Teiler
IQ_LO	2.15.1.5	>1	Tracking on	Pegel 741MHz-LO für IQ-MOD
UREGEL	2.15.1.6	0..3.5V	Tracking on	AGC Voltage
U_TUNE	2.15.1.7	0.4..4.0V	Tracking on	Abstimmspg. VCO
LEV_REF720	2.15.1.9	>0.1V	Tracking on	Pegel 720 MHz Referenz
LEV_SRD	2.15.1.10	>1V	Tracking on	Pegel an der Vervielfacher Diode
UDETHF	2.15.1.11	0.1..2V	Tracking on	Pegel am HF Detektor

Preselector (nur ESI)

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
Koppelspannung	2.14.1.0			
Abstimmspannung	2.14.1.1			
Relaistreiber	2.14.1.2	0,2...1	Freq: 100 MHz Preamp: ON RF Att 70 dB	Relaistreiber defekt
Arbeitspunkt Vorverstärkers HF-Bereich	2.14.1.3	0,7 1,5	Freq 2 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker 200...500 MHz	2.14.1.4	2,2...2,7	Freq: 300 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker 500...1000 MHz	2.14.1.5	2,2...2,7	Freq: 700 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Vorverstärker 1, VHF-Bereich	2.14.1.6	1,9...2,5	Freq: 700 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Vorverstärker 2, VHF-Bereich	2.14.1.7	2,3...2,5	Freq: 700 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker 1, UHF-Bereich	2.14.1.8	1,8...3,0	Freq: 700 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Verstärker 2, UHF-Bereich	2.14.1.9			
Arbeitspunkt Vorverstärker 1, UHF-Bereich	2.14.1.10	1,8...3,0	Freq: 1100 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt
Arbeitspunkt Vorverstärker 2, UHF-Bereich	2.14.1.11	1,8...3,0	Freq: 1100 MHz	Verstärker oder Arbeitspunkt-regelung defekt

Microwellen Converter (MWconv):

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
Drain LO 1. Stufe	2.16.1.0	6.3...6.9	Freqber. > 7 GHz	
Drain LO 2. Stufe	2.16.1.1	6.3...6.9	Freqber. > 7 GHz	
Drain LO 3. Stufe	2.16.1.2	4.5...7.5	Freqber. > 7 GHz	
Drain LO 4. Stufe	2.16.1.3	6.7...7.3	Freqber > 7 GHz	
Drain LO 5. Stufe (nicht benutzt)	2.16.1.4	---	Freqber. > 7 GHz	
Drain ExtMix LO 1.Stufe	2.16.1.5	6.0...7.0	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: Ext Mix LO-Amp1
Drain ExtMix LO 2.Stufe	2.16.1.6	4.5...7.5	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: Ext Mix LO-Amp2
Drain ExtMix LO 3.Stufe	2.16.1.7	6.0...7.0	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: Ext Mix LO-Amp3
Drainspannung 1. ZF-Verstärker	2.16.1.8	4.0...5.0	Freqber. > 7 GHz	
Drainspannung 2. ZF-Verstärker	2.16.1.9	4.0...5.0	Freqber. > 7 GHz	
ZF-Verstärker externe Mischung	2.16.1.10	9.5...11.5	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: Ext Mix IF-Amp
Betriebsspannung MW	2.16.1.11	7.0...8.0	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: MW Supply
Referenzspannung	2.16.1.12	9.8...10.2	Exteren Mischung aktiv	MW-Converter: Reference
Stromfühler YIG-Filter	2.16.1.13	0.2...0.4		
Spannung am Diplexer	2.16.1.14	-15.0...-13.0 +13.0...+15.0	Freqber. < 7 GHz Freqber. > 7 GHz	
Referenzmasse	2.16.1.15	-0.1...+0.1		

Detector-Board:

Bedeutung	Service-Funktion	Sollwert [V]	HW-Bedingung	Fehler
PLL-Lock DSP_0	2.10.1.4	4.6...12.0		Test of PLL DSP 0
PLL-Lock DSP_1	2.10.1.5	4.6...12.0		Test of PLL DSP 1
Versorgungsspannung -5.2 V für den DAC	2.10.1.2	-5.4.. -5 0		Power Supply Detector DAC -5.2 V
Versorgungsspannung +5.0 V für den DAC	2.10.1.3	4.8...5.2		Power Supply Detector DAC 5.0 V
Extern Trigger Level DAC	2.10.1.7	DAC-Val ±0.12		Test of Ext Trigger DAC

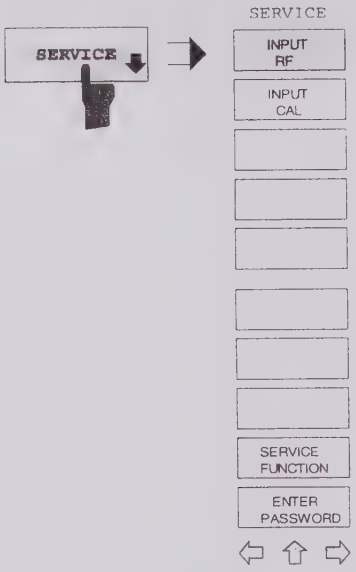
6.2.5 Fehlermeldung in der Kalibrierung

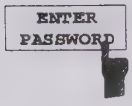
Wenn bei einer Kurz- oder Totalkalibrierung eine der im Betriebshandbuch beschriebenen Warnungen oder Fehlermeldungen erscheint, ist es zweckmäßig, die Werte der Kalibrierung auszugeben und die Abweichungen der Werte zu überprüfen.
Können die Bandbreiten oder der Logarithmierer nicht korrigiert werden, so liegt das in der Regel an falschen EEPROM-Daten vom IF-Filter oder einem Defekt auf dieser Baugruppe. Meldet die Kalibrierroutine einen Cal Amp 2 Fehler, so reicht der Verstärkungsbereich dieses Korrekturverstärkers nicht aus, um den Pegel bei irgend einer Kombination aus Bandbreite, Referenzlevel und Frequenzbereich zu korrigieren. Der Fehler kann durch falsche Verstärkung in den Stufen vor dem IF Filter oder durch das IF Filter selbst verursacht werden. In diesem Fall sind die Baugruppen auf ihre Durchgangsverstärkung entsprechend dem Blockschaltbild zu prüfen.

6.2.6 Servicefunktionen

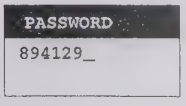
Die Servicefunktionen bieten die Möglichkeit, in einzelnen Baugruppen gezielt Schaltungsteile zu untersuchen. Eine Reihe von Service-Funktionen können bei unsachgemäßer Anwendung die Funktionsweise des Analysators beeinträchtigen. Diese Funktionen sind normalerweise gesperrt und werden erst nach Eingabe einer Kennzahl (*PASSWORD*) freigeschaltet. Nach Eingabe des Passwortes erscheint beim Aufruf ein erweitertes Servicemenü.

Hinweis: *Die Spannungen für die Selbsttest-Multiplexer sind in Abschnitt 6.2.4 beschrieben.*

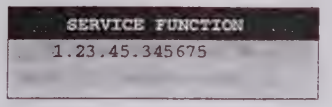




Der SoftKey ENTER PASSWORD ruft die Eingabe des Paßwortes zur Freigabe der Servicefunktionen auf.



Der Softkey *SERVICE FUNCTION* ruft die unterschiedlichsten Service-Funktionen auf. Die einzelnen Funktionen sind im folgenden Kapitel beschrieben.



Die Auswahl der Service-Funktion erfolgt nach folgender Nomenklatur:

Service Funtion: gg.bb.ff.p1.p2

gg Funktionsgruppennummer:
0: allgemein
1: betrifft Baugruppen/Funktionen die von 486-Seite angesteuert werden
2: betrifft Baugruppen/Funktionen die von den Transputern angesteuert werden (insbesondere Analog-Baugruppen)

bb Board Nummer, derzeit reserviert:

0	Funktionen, die gleichzeitig auf allen Baugruppen ausgeführt werden
1	Grafic Board
2	CPU Board
3	Dig. Motherboard
4..9	reserviert
10	FRAC SYN
11	RF Module Unit
12	2nd IF Converter
13	Low Phase Noise
14	Preselector
15	Tracking Gen
16	MW Converter
17	MW YIG Filter
18	reserviert
19	-
20	Detector
21	RF Attenuator
22	TG Attenuator
23	Dig. IF Board
24	I/Q Demod
25	Channel Filter
26	IF-Filter

ff Funktionsnummer:
Nummer der zur Baugruppe gehörenden Service-Funktion. Die Nummer "0" ist reserviert für das Abschalten aller aktivierten Service-Funktionen auf der unter bb ausgewählten Baugruppe (soweit nötig bzw. möglich). Die Nummern "1...19" wählen Funktionen aus, die für alle Baugruppen einheitlich realisiert wurden (z.B. das Auslesen der Analog-Multiplexer), aber sich in den folgenden Parametern unterscheiden und/oder jeweils nur auf der ausgewählten Baugruppe ausgeführt werden sollen.

p1 Parameter 1 (optional)
1. Parameter für eingegebene Service-Funktion, Eingabebereich:
-2147483648 ... +2147483647 (32-Bit Integerzahl, mit Vorzeichen)

p2 Parameter 2 (optional)
2. Parameter für eingegebene Service-Funktion, Eingabebereich:
-2147483648 ... +2147483647 (32-Bit Integerzahl, mit Vorzeichen)

Hinweise:- *Um aktivierte Service-Funktionen sicher abzuschalten, ist der Analysator kurz aus- und wieder einzuschalten. Einzelne Funktionen können mit dem reservierten Funktionskode 0 gezielt wieder abschaltet werden. PRESET setzt in der Regel keine Servicefunktionen zurück.*
Nicht eingegebene Werte werden mit 0 belegt.
Beispiele:
2.10
Baugruppe FRACSYN(=2.10), Funktion=0, Parameter1=0, Parameter2=0
2.10...4
Baugruppe FRACSYN, Funktion=0, Parameter1=4, Parameter2=0

- *Der Softkey steht erst nach Eingabe des PASSWORD zur Verfügung.*

6.2.6.1 Liste der Service-Funktionen

Funktionsgruppe 0 (allgemeine Funktionen)

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung

Funktionsgruppe 1 (486-Teil)

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
Software 0.0.xx		
1.0.0 Modell-Erkennung und Optionen-Verfügbarkeit		Abfragen bzw. Setzen der Baugruppen-Optionen
Grafic Board 1.1.xx		
CPU Board 1.2.xx		
Dig. Motherboard 1.3.xx		

Funktionsgruppe 2 (Transputer/Analog-BGs)

Nachfolgende Tabelle enthält alle Servicefunktionen, die gleichzeitig auf alle Baugruppen wirken:

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
alle Baugruppen 2.0.xx		**Funktionen für alle Baugruppen**
2.0.1	-	Die Funktion löst auf allen Baugruppen einen Interrupt-Reset aus (einmaliger LOW-Puls)
2.0.2	Parameter 1: 0 Restore Flags 1 CalCorr 2 CalBWData 3 CorrRAMData 4 CalLevelData 5 CalTempData 6 CalLOSupData 7 CalIQData 8 FreqCorrRF 9 FreqCorrSC 10 FreqCorrPreSel 11 FreqCorrPreAmp 12 FreqCorrRFAtt 13 FreqCorrMWConv 14 FreqCorrMWYig 15 FreqCorrMWDiplx 20 CalHighSpeed Parameter 2: 0 = OFF 1 = ON	Die Funktion erlaubt das Zu- bzw. Wegschalten (von Teilen) der Kalibrierdaten. Dabei gibt Parameter 1 an, welches Kalibrierdatum geschalten werden soll, Parameter 2 gibt die Schaltrichtung an (ON, OFF). Die so gewählte Einstellung kann jederzeit vom System wieder überschrieben werden. Wird im Parameter 1 der Wert 0 übergeben, wird die gesamte Flagstruktur auf den Stand vor der ersten Manipulation durch diese Funktion zurückgesetzt.

Nachfolgende Tabelle enthält alle Servicefunktionsnummern, die einheitlich für alle Baugruppen realisiert wurden, sich aber jeweils nur auf die einzelne Baugruppe beziehen. Diese Funktionen können bei einzelnen Baugruppen auch hardwarebedingt fehlen, deshalb sind sie in den baugruppenbezogenen Tabellen unterhalb nochmals aufgeführt, wenn sie bei der jeweiligen Baugruppe tatsächlich vorgesehen sind:

Funktion	Funktionsbeschreibung
2.bb.0	Abschalten aller für die jeweilige Baugruppe gestarteten Servicefunktionen. Dies umfaßt das Stoppen laufender zyklischer Anwendungen, wie auch das Freigeben gesperrter/veränderter Systemparameter.
2.bb 1	Die Funktion liest zyklisch einen über den Parameter 1 ausgewählten Kanal des auf der jeweiligen Baugruppe angesiedelten Diagnosemultiplexers aus und stellt das Ergebnis auf dem Display dar. Es können gleichzeitig bis zu acht verschiedenen Kanäle auf verschiedenen Baugruppen ausgelesen und dargestellt werden. Die nochmalige Eingabe einer Kanalnummer beendet genau für diesen Kanal die Messung und Ausgabe. Bei Eingabe der Funktion 2.bb.0 werden alle für die ausgewählte Baugruppe aktiven Kanalausgaben beendet.
2.bb.2	Diese Funktion liest zyklisch das Statusregister der ausgewählten Baugruppe aus und stellt den Inhalt binär im Display dar. Gleichzeitig kann nur immer das Statusregister einer einzigen Baugruppe ausgelesen werden. Wird die Ausgabe eines Statusregisters einer anderen Baugruppe angefordert, stopt vorher der Auslesevorgang für das bisher ausgewählte Statusregister. Die Funktion 2.bb.0 Beendet die Ausgabe des Statusregisters.
2.bb.3	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS einer Baugruppe in ein File auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS einer Baugruppe mit neuen Daten aus einem File vom Filesystem. Parameter 1 = 0: Auslesen der EEPROMS Parameter 1 = 1: Programmieren der EEPROMS
2.bb.4	Die Funktion ermöglicht das Ändern verschiedener Parameter des EEPROM-Headerblocks einer Baugruppe. Die Änderungen werden sofort im EEPROM gespeichert! Parameter 1 dient zur Auswahl des zu ändernden Headerparameters, Parameter 2 beinhaltet den neuen Wert für den zu ändernden Parameter.
2.bb.5	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der jeweiligen Baugruppe.
2.bb.6	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister einer Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es sowohl binär (einschl. Subadresse) als auch dezimal (ohne Subadresse) auf dem Display aus. Parameter 1 gibt dabei die Busadresse des auszugebenden Registers an, Parameter 2 legt - falls erforderlich - die Subadresse (Offset beginnend mit 0, nicht das gewichtete Bitmuster) fest. Die Servicefunktionen 2.bb.7 und 2.bb.8 beziehen sich anschliessend auf diese Angaben!
2.bb.7	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.bb.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt. Die Sperre wird für *alle* Register einer Baugruppe mit der Funktion 2.bb.0 wieder aufgehoben oder mit der Funktion 2.bb.8 für das unter 2.bb.6 ausgewählte Register. Aktive Bits in der Maske sind auf 1 zu setzen. Durch erneute Benutzung dieser Funktion auf das selbe Register jedoch mit einer anderen Maske, kann eine bereits vorgenommene Zugriffssperre zum Teil wieder aufgehoben werden!
2.bb.8	Die Funktion gibt für das unter 2.bb.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.

Nachfolgende Tabellen enthalten alle Servicefunktionen, die für die verschiedenen Baugruppen derzeit vorgehalten werden:

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
FRAC SYN 2.10.xx		**Baugruppe FRAC SYN**
2.10.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.10.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.10.2	-	zyklische Ausgabe des Statusregisters der Baugruppe.
2.10.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des FracSyn in das File FRAC_SYN.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.10.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.10.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.10.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.10.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.10.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.10.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.10.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.10.20	p1: Wert [0...4095] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers zum Abgleich der Referenz-Frequenz.
2.10.21	p1 = 0: CalGen off p1 = 1: CalGen on p2 = CalPegel in dBm	Die Funktion schaltet die Kalibrierquelle um. Die getroffene Einstellung wird für das System gelockt. Freigabe über 2.10.0. Derzeit nur Pegel 0dBm und -40dBm verfügbar!
2.10.22	Main PLL verstellen: p1 = 1: extra schnell p1 = 2: schnell p1 = 3: mittel p1 = 4: langsam p1 = 0: Fixierung lösen	Die Funktion stellt unabhängig vom Bedienmenü ("Coupling->Main PLL Bandwitdh") die Regelgeschwindigkeit der Main PLL entsprechend der unter Parameter 1 angegebenen Ziffer **fest** ein. Vom Gerät evtl. vorgesehene Einstellungen werden ignoriert. Mit P1 = 0 wird die Sperrung der Einstellung wieder aufgehoben und der vom System vorgesehene Einstellwert eingetragen.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
RF Module 2.11.xx		**Baugruppe RF Module**
2.11.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.11.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.11 3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des RF-Moduls in das File RF.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.11.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.11.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.11.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.11.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.11.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.11.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.11.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.11.20	p1 = 0: NoiseGen off p1 = 1: NoiseGen on	Die Funktion schaltet die Rauschquelle um. Die getroffene Einstellung wird für das System gelockt. Freigabe durch 2.11.0.
2.11.21		Die Funktion übernimmt die aktuellen DAC-Einstellwerte für die LO-Unterdrückungssteuerung und trägt sie in das Baugruppen-EEPROM ein.
2.11.22	p1 = -1: Auslesen des Gesamtdämpfungsfehlers p1 = [0...700/1400]: Auslesen eines Pegelkorrekturwertes aus der Pegelkorrekturliste des FSE.	Auslesen eines EEPROM-Parameters aus dem Hardwarespiegel im RAM und Ausgabe auf dem Display: p1: Adresse bzw. ID des auszulesenden EEPROM-Parameters
2.11.23	p1 = -1: Schreiben des Gesamtdämpfungsfehlers ins RAM p1 = [0...700/1400]: Schreiben eines Pegelkorrekturwertes in die Pegelkorrekturliste des FSE. p2: [0...255]	Überschreiben eines EEPROM-Parameters im Hardwarespiegel (RAM), Aktualisierung der Interpolationslisten für die Pegelkorrektur und Status-Ausgabe auf dem Display: p1: Adresse bzw. ID des zu überschreibenden EEPROM-Parameters p2: neuer Wert für den ausgewählten EEPROM-Parameter

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
2nd IF Converter 2.12.xx		**Baugruppe 2nd IF Converter**
2.12.0		Loschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.12.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.12.2	-	Zyklische Ausgabe des Statusregisters der Baugruppe.
2.12.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des 2nd_IF_Converters in das File SCND_IF.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.12.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. P1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.12.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.12.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.12.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.12.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.12.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.12.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.12.20.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC0 zum Abgleich der OVR1-Schwelle
2.12.21.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC1 zum Abgleich der OVR1-10-Schwelle
2.12.22.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC2 zum Abgleich der OVR2-Schwelle
2.12.23.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC3 zum Abgleich der OVR2-10-Schwelle
2.12.24.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC3 zum Abgleich der Trigger-Schwelle für RF-Powerbetrieb
2.12.27.p1.p2	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers DAC7 zum Abgleich der VCO-Frequenz

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
2.12.28		Die Funktion löst die Kalibrierung des VCOs des dritten LO aus, die im normalen Gerätebetrieb nur im Rahmen der Total-Kalibrierung durchgeführt wird.
2.12.29	p1: Auswahl des zu lesenden Parameters p2: -	Die Funktion liest den über p1 ausgewählten EEPROM-Parameter aus der aktuellen RAM-Kopie des Baugruppen-EEPROMs aus. P1 = 0: Absolutdämpfung bei 120 MHz p1 = 1: Dämpfungsunterschied von Input 1 zu 2 p1 = 2: Absolutdämpfung des 6dB Dämpfungsgliedes p1 = 3: FSE: Absolutdämpfung bei 120 MHz für RBW > = 20 MHz (IF741-Zweig)

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
LO Phase 2.13.xx		**Baugruppe LO Phase**
2.13.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.13.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.13.2		-
2.13.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS der LO_Phase-BG in das File LO_PHASE.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.13.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. P1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.13.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.13.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.13.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.13.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.13.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.13.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
2.14x		**Baugruppe Preselector**
2.14.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.14.1		-
2.14.2		-
2.14.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des Preselectors in in das File PRESELCT.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.14.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.14.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.14.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.14.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.14.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.14.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.14.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
MW Converter 2.16.xx		**Baugruppe MW Converter**
2.16.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.16.1		-
2.16.2		-
2.16.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des MW Converters in in das File MW_CONV.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.16.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.16.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.16.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.16.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.16.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.16.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.16.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.16.20		Die Funktion stellt den Synthesizer auf Zerospan und die Frequenzaufbereitung auf FB > 7 GHz. Die Begrenzung der Maximalfrequenzen entfällt.
2.16.21	p1: Wert [0...255] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in HW-Spiegel speichern	Parameter 1: Frequenzkorrektur YIG-Filter
2.16.22	p1: Wert [0...16383] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EEPROM übernehmen	Parameter 1: DAC-Value Startfrequenzkorrektur
2.16.23	p1: Wert [0...16383] p2=0: Nur Verstellen p2=1: Verstellen und in EPROM übernehmen	Parameter 1: DAC-Value Stoppfrequenzkorrektur
2.16.25	p1 = 0: 7...15GHz p1 = 1: 15...26.5GHz p1 = 2: 26.5...40GHz p2: [0...255]	Überschreiben des EEPROM-Parameters für die frequenzabhängige Pegelkorrektur des ersten LO im RAM, Aktualisierung der DAC-Einstellungen für die Pegelkorrektur und Status-Ausgabe auf dem Display: p1: Frequenzbereich des neuen Pegel-Korrekturwertes p2: neuer Wert
2.16.26	p1 = 0: Pegelfehler der ZF-Verstärkung p1 = 1: Pegelfehler des LO p2: [0...255]	Überschreiben der EEPROM-Parameter für die Pegelkorrektur bei externer Mischung im RAM, Aktualisierung der Systemdaten für die Pegelkorrektur und Status-Ausgabe auf dem Display: p1: Parameterauswahl p2: neuer Wert

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
MW YIG Filter 2.17.x		**Baugruppe MW YIG Filter**
2.17.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.17.1		-
2.17.2		-
2.17.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des MW YIG Filters in in das File MW_YIG.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.17.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.17.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.17.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.17.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.17.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.17.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.17.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.17.20	p1:[0...620/800]	Auslesen eines Pegelkorrekturwertes aus der Pegelkorrekturliste für 22/26.5GHz aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM und Ausgabe auf dem Display: p1: Adresse des auszulesenden Korrekturwertes
2.17.21	p1: [0...620/800] p2: [0...255]	Überschreiben eines Pegelkorrekturwertes in der Pegelkorrekturliste für 22/26.5GHz im EEPROM-Pufferspeicher im RAM, Aktualisierung der Interpolationslisten für die Pegelkorrektur und Status-Ausgabe auf dem Display: p1: Adresse des zu überschreibenden EEPROM-Parameters p2: neuer Wert

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
Detector 2.20.xx		**Baugruppe Detector**
2.20.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.20.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal
2.20.2		-
2.20.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des Detector-Boards in in das File DETECTOR.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.20.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.20.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.20.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.20.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.20.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.20.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.20.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.20.20.p1	p1: Wert (-5V...+5V) in Einheiten von [10mV]. z.B: 1.4V => p1 = 140	Die Funktion ermöglicht das Verändern des D/A-Wandlers für die Komparatoreinstellung bei externem Trigger.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
RF Attenuator 2.21.xx		**Baugruppe RF Attenuator**
2.21.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.21.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.21.2		-
2.21.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS der RF-Eichleitung in in das File RF_ATT.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.21.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.21.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.21.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.21.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.21.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.21.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.21.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
Dig. IF Board 2.23.xx		**Baugruppe Dig. IF Board**
2.23.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.23.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal
2.23.2	-	zyklische Ausgabe des Statusregisters der Baugruppe.
2.23.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS der Digital-IF-BG in in das File DIGIT_IF.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.23.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.23.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.23.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.23.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.23.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.23.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.23.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
2.24.xx		**Baugruppe I/Q-Demodulator**
2.24.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.24.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.24.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des I/Q-Demod-Boards in in das File I_Q_DEM.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.24.4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.24.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.24.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.24.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.24.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.24.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.24.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.24.20.p1	p1=0: Funktion AUS p1=1: Funktion EIN	Hiermit können die I/Q-Daten kontinuierlich an der Rückwand des FSE abgefaßt werden.

Funktion	Parameter	Funktionsbeschreibung
2.26.xx		**Baugruppe IF-Filter**
2.26.0		Löschen aller aktiven Servicefunktionen dieser Baugruppe
2.26.1	Nummer des auszulesenden Multiplexerkanals	Zyklisches Auslesen eines Kanals des Analog-Multiplexers. Nochmalige Eingabe des selben Kanals beendet das Auslesen für diesen Kanal.
2.26.3	p1 = 0: Auslesen der EEPROMS p1 = 1: Programmieren der EEPROMS	Die Funktion ermöglicht das Auslesen der EEPROMS des I/Q-Demod-Boards in in das File!_Q_DEM.DAT auf dem Filesystem (CAL-Gruppe) bzw. das Laden der EEPROMS mit neuen Daten aus diesem File.
2.26 4	p1: Wert[0...2] p2: Wert[0...99]	Die Funktion dient zum Ändern verschiedener Einträge des Headerblocks im Baugruppen-EEPROM. p1 = 0: Variante der Baugruppe, p1 = 1: Hauptänderungsindex p1 = 2: Zwischenänderungsindex p2 neuer Wert für den Eintrag
2.26.5	-	Die Funktion brennt alle Daten aus dem EEPROM-Pufferspeicher im RAM in das EEPROM der Baugruppe.
2.26.6	p1: Busadresse p2: Subadresse	Die Funktion liest das zuletzt in die Steuerregister dieser Baugruppe programmierte Bitmuster aus dem Hardwarespiegel aus und gibt es auf dem Display aus.
2.26.7	p1: Bitpattern Maske p2: Bitpattern neuer Wert	Die Funktion schreibt das in Parameter 2 übergebene Bitmuster an den über die Maske in Parameter 1 angegebenen Bitpositionen in das unter 2.24.6 ausgewählte Register. Die so markierten Bits werden anschließend für Systemzugriffe gesperrt.
2.26.8	-	Die Funktion gibt für das unter 2.24.6 ausgewählte Register die Sperre für Systemzugriffe wieder frei.
2.26.20	CalAmp2-Wert als Integer: -6 ... +9 [dB]	Der über den Parameter 1 eingegebene Verstärkungswert wird auf dem CalAmp2 eingestellt und gegen Zugriffe des Systems gesichert. Diese Sperre wird durch 2.26.0 wieder aufgehoben. Der Verstärkungswert wird dann vor dem nächsten Sweep durch die augenblicklich vom System vorgesehene Verstärkung überschrieben.

6.3 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes Gerät	R&S-Bestell-Nr.
1	Frequenzzähler	Fehler < $1x10^{-9}$ Frequenzbereich bis 1GHz		
2	Meßsender	10 MHz...26.5 GHz Phasenrauschen bei 498 MHz: < -90 dBc/Hz bei @ 100 Hz < -110 dBc/Hz bei @ 1 kHz < -123 dBc/Hz bei @ 10 kHz < -123 dBc/Hz bei @ 100 kHz < -140 dBc/Hz bei @ 1MHz	SMHU und SMP03	0835.8011.52 1035.5005.03
3	Meßsender	10 MHz...26.5 GHz	SMP03 mit Option SMP-B11	1035.5005.03 1036.6240.02
4	3-dB-Koppler (Power Combiner)	10 MHz...7 GHz, 10 MHz...22 GHz , Entkopplung > 20 dB		
5	6-dB-Teiler (Power Splitter)	10 MHz...7 GHz, 10 MHz...26.5 GHz		
6	50-Ω-Abschlußwiderstand	Rückflußdämpfung > 20 dB	RNA	0272.4510.50
7	Zweikanal-Leistungsmesser	100 kHz...26.5 GHz, Fehler < 0.1 dB	NRVD mit Meßkopf NRV-Z7 NRV-Z6	0857.8008.02 0828.5210.22 0828.5010.02
8a	Reflexionsfaktor Meßbrücke		ZRMD	0831.7010.53
8b	Skalarer Netzwerkanalysator	2 GHz...Max. Freq.		
10	Eichleitung		RSP	0831.3515.02
11	Tiefpass	schaltbar		
12	Signalgenerator	20 MHz ... 1 GHz, FM modulierbar		
13	DC Voltmeter			
14	Spektrumanalysator	20 MHz ...1 GHz		
15	50 Ohm ±0,25% Durchgangsabschluß			
16	Oszilloskop			

6.4 Fehlersuche

In den folgenden Kapiteln sollen Hilfestellungen zur Fehlersuche gegeben werden, ausgehend von verschiedenen Fehlersymptomen.

6.4.1 Keine oder fehlerhafte Einschaltreaktion

- Die SUPPLY-CHECK-Leuchte am Netzteil leuchtet bei eingeschaltetem Netzschalter und eingeschaltetem Einschalter.

- Betriebsspannungen am Motherboard nachmessen:
  X190 A 6 +5.2 V ±0.2 V
  X190 A 29 -15 V±0.2 V
  X190 A 30 +15 V ±0.2 V
  X190 A 31 +5.5 V±0.2 V

- Bei Problemen, die beim Booten des Transputernetzes fehlendes Clocksignal die Ursache. Für die Funktion des werden 20 MHz benötigt, die vom Fracsyn geliefert werden.
  Messung : X145 20 MHz TTL-Pegel

- Liegt kein TTL-Signal an X145 an, so ist an X144 nachzumessen, ob der Referenzoszillator bei 120 MHz schwingt:
  Messung: X144 120 MHz > 8 dBm

6.4.2 Fehlermeldungen während des Betriebs

Die für die Funktion des Geräts wichtigen Stufen werden auch während des Normalbetriebs vom Rechner überwacht. Dies sind die Fanganzeigen für die Synthesizerschleifen (Meldung LO unlock), die Pegeldetektoren für die LO-Signale an den Mischern (Meldung Level LO) und die Übersteuerung des Signalpfads. Die genaue Meldung wird unter "Info" "System Messages" ausgegeben. Wichtig ist, daß beim Lesen dieser Fehlermeldungen das Paßwort inaktiv ist, da sonst nur die Prozessor Meldungen und nicht die eigentlichen Fehlermeldungen angezeigt werden. Diese Prozessormeldungen sind für die Fehlersuche nicht relevant. Durch Eingabe eines falschen Paßwortes wird die Freischaltung für die Servicefunktionen und die Prozessormeldungen wieder aufgehoben.
Durch Starten des Selbstests (vgl. auch Kapitel 6.2) sollte die Fehlerquelle weitgehend lokalisiert werden. Da jedoch dem Selbstest des Geräts Grenzen gesetzt sind, sollten vor dem Tausch der als defekt gemeldeten Baugruppe die nach Fehlermeldungen geordneten Messungen durchgeführt werden.

6.4.2.1 Fehlermeldung: 1st LO unlock

Der erste LO ist im FSE durch einen YIG-Oszillator realisiert, der auf das Ausgangssignal der Baugruppe "FRACSYN" synchronisiert wird. Für die Beschreibung der Funktion und die Darstellung in einem Blockschaltbild siehe Kapitel 6.1.3.

6.4.2.1.1 Ursachen für ein Ausrasten des ersten LO:

- YIG-Oszillator -Vorabstimmung falsch abgeglichen oder defekt
- zu wenig Pegel beim Sampling-Signal, oder Signal auf der falschen Frequenz
- Sampling-Mischer defekt
- YIG-Oszillator defekt
- FM Coil Treiber für YIG-Oszillator defekt

Tritt der Fehler nur zeitweise auf, z.B. beim Einlaufen des Geräts oder bei hohen / tiefen Temperaturen, so sollte als erstes ein Abgleich der Grundplatine des RF-Modules erfolgen, um Effekte, die durch Alterung von Bauteilen entstanden sind auszuschließen.

6.4.2.1.2 Totalausfall der YIG-Synchronisation

Liegt im Gerät einer der oben genannten Fehler vor, so zeigt sich bei der folgenden Einstellung ein ähnliches Bild, wie das im folgenden dargestellte.

Einstellung am FSE :
- Reset
- Center 120 MHz
- Span 200 MHz
- Eingang auf Kalibriersignal schalten

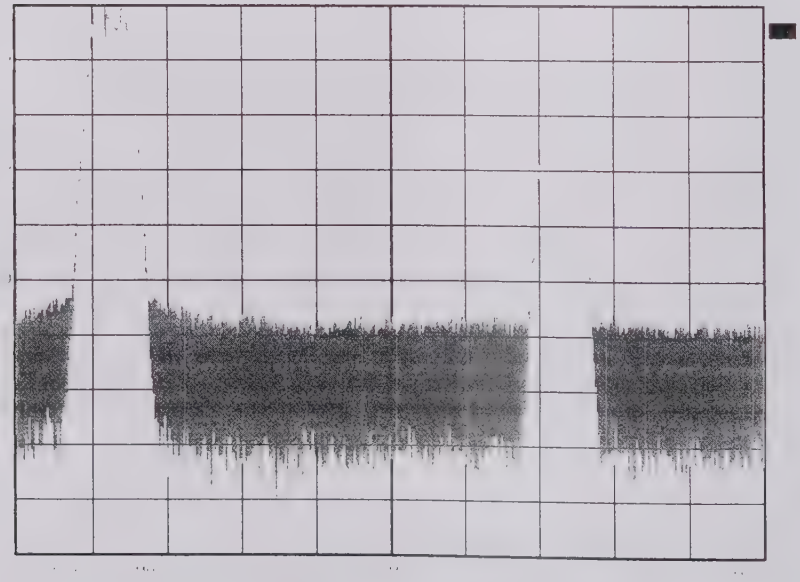


Bild 6.4-1 Bild bei ausgerasteter Hauptschleife, wenn das Sampling Signal fehlt. Die Frequenzablage beträgt dann etwa 100 MHz.

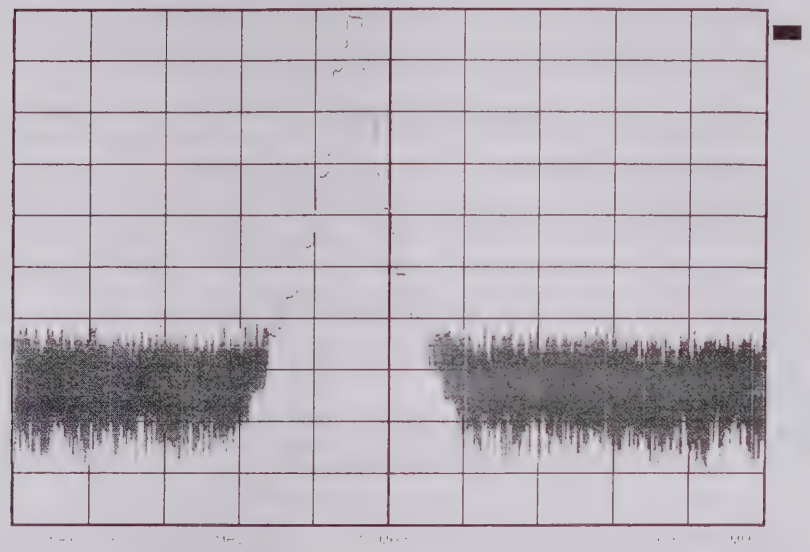


Bild 6.4-2 Darstellung des Kalibriersignals bei einem Span von 50 MHz. Bei fehlender Synchronisation erkennt man die Stufung der Vorabstimmung des YIG

Im folgenden wird für die genauere Fehleranalyse die angezeigte Frequenzablage benötig:
Messung Marker → Peak, Frequenzablage = Markerfrequenz – 120 MHz

Bei einer fehlenden Synchronisation wird der YIG-Oszillator nur mit der relativ groben Stufung der Vorabstimmung gesweept, dies sind etwa 2 MHz bei Geräten mit einer maximalen Empfangsfrequenz von ≥ 7 GHz. Es entstehen dadurch deutlich sichtbare Stufen im Bild, wenn der Span entsprechend klein gewählt wird. Bei Span´s ≤ 30 MHz wird der Wert der Vorabstimmung eingefroren, bei Ausfall der PLL findet damit keinerlei Darstellung des Signals statt. In Abhängigkeit der Selbstestspannung und der dargestellten Frequenzablage lassen sich Rückschlüsse auf die Ursache des Fehlers machen. Die Frequenzablagen der folgenden Fehler gelten für 3.5 GHz Geräte, für alle anderen sind die Werte zu verdoppeln! Die Selbsttestspannung für die Feinabstimmung des YIG Oszillators wird durch Eingabe des Paßwortes 894129 und der Servicefunktion 2.10.1.13 eingeschaltet.

6.4.2.1.3 Fehlerursachen für den 1st LO unlock

Ist die bei der obigen Einstellung gemessene Frequenzablage kleiner als 10 MHz, so liegt vermutlich eine Unterbrechung zwischen der Baugruppe Fracsyn und der Feinabstimmung des YIG-Oszillators vor. Entweder weil das Verbindungskabel von X149 nach X139 defekt ist, oder weil der FM-Coil-Treiber auf dem RF-Module einen Defekt aufweist.

Ist die Selbstestspannung negativer als die erlaubte Spannung und die Frequenzablage des Signals bei obiger Einstellung zwischen +40 und +60 MHz, oder ist die Selbstestspannung am positiven Anschlag und die Frequenzablage zwischen -40 und -60 MHz, so liegt der Fehler in der Signalaufbereitung der YIG-Oszillator-Regelschleife, mit folgenden möglichen Ursachen:

- Kein Signal am Ausgang X142 der Baugruppe Fracsyn
- Falsche Frequenz am Ausgang X142
- Kabel von X142 zum YIG-Sampler unterbrochen (X133)
- YIG Sampler defekt, d.h. kein Mischsignal an X134
- Kabel von X134 nach X143 unterbrochen
- Defekt im Phasendetektor auf dem Fracsyn

Das Ausgangssignal des Fracsyn an X142 wird vom Selbstest auf Pegel und Frequenz überprüft, und kann mit folgenden Einstellungen nachgemessen werden. Das gleiche gilt für das Ausgangssignal des YIG-Samplers, das am Eingang X143 des Fracsyn auf Pegel geprüft wird.

Einstellung : Reset; Span 100 MHz; Single Sweep

Für die Messung des Signal bei maximaler und minimaler Frequenz ist die Mittenfrequenz entsprechend einzustellen. Nach jeder Einstellung muß ein Single-Sweep durchgeführt werden, damit die Werte übernommen werden !

6.4.2.1.4 Messung Interpolationssynthesizer

Spektrumsanalysator mit X142 verbinden und Main PLL BW auf low schalten

Meßwerte :

bei Centerfrequenz 50 MHz : 503.2125 MHz, >8 dBm
bei Centerfrequenz 6950 MHz : 679.609 MHz, >8 dBm

Oberwellenabstand > 12 dBc; Frequenzabweichung kleiner 1 ppm

Bei nennenswerten Abweichungen ist mit einem Defekt der Baugruppe "Fracsyn" zu rechnen, und entsprechend der Baugruppenbeschreibung zu verfahren. Ist die Baugruppe "LO-Phase" bestückt, so muß die gleiche Messung am Stecker X123 der LO-Phase wiederholt werden. Die Meßwerte müssen die gleichen Grenzwerte erfüllen.

6.4.2.1.5 Test Ausgangssignal YIG-Sampler

Verbindung zwischen X139 und X149 abziehen. Lag die Frequenzablage bei den vorhergehenden Einstellungen in der angegebenen Toleranz, so sollte am Stecker X133 ein Signal mit 30 +- 20 MHz mit einem Pegel von > = -25 dBm anliegen. Bei dieser Messung sind die beiden Einstellungen der vorhergehenden Messung zu wiederholen. Tritt das Ausrasten des YIG nur bei speziellen Frequenzen auf, so sind gerade diese in Bezug auf genügend Ausgangs-Pegel am Sampler zu testen.
Diese Prüfung setzt voraus, daß sowohl das Signal vom Fracsyn (an X 132) mit richtigen Pegel und Frequenz anliegt, als auch der YIG näherungsweise richtig abgestimmt ist. Beide Vorraussetzungen sollten durch die vorangegangenen Tests sichergestellt sein.
Liegt das Ausgangs-Signal des Samplers im Pegel unter der angegebenen Grenze, so ist der YIG-Sampler defekt. Bei einem Defekt des Samplers, ist dieser als Austausch-Module erhältlich und zu tauschen. Die Grundplatine des RF-Module ist dann entsprechend der Baugruppen-Beschreibung neu abzugleichen. Bei Austausch der kompletten Baugruppe entfällt der Abgleich.

Kein Signal oder Ablage größer als 60 MHz

In diesem Fall liegt entweder ein defekter YIG-Oszillator, oder ein Defekt in der Vorabstimmung vor. Da der YIG nur komplett mit dem YIG-Sampler auf dem RF-Module getauscht werden kann empfiehlt sich aus Kostengründen ein Nachmessen der Vorabstimmung.

6.4.2.1.6 Test YIG-Grobabstimmung

Verbindung X149 nach X139 abziehen.

Einstellung: Reset; Span 0; Mittenfrequenz nach Tabelle
Messung: Spektrumanalysator am YIG-Sampler an X21 auf dem RF-Module anschließen

Meßwerte:

	Centerfrequenz	Frequenz / MHz	Pegel / dBm	Spannung X130 A17
Fmax 3.5 GHz	0 Hz	4341.4 +- 20	> -20	1.391 V +- 10 mV
	3.5 GHz	7841.4 +- 20	> -20	9.627 V +- 10 mV
Fmax >= 7 GHz	0 Hz	7941.4 +- 40	> -10	0.519 V +- 10 mV
	6.999 GHz	14940.4 +-40	> -10	8.755 V +- 10 mV

Die Spannung an X130 Pin A17 wird von der Baugruppe Fracsyn geliefert und sorgt für die Vorabstimmung des YIG-Oszillators. Liegt bereits diese Spannung außerhalb der Toleranz, so stimmt auch die Frequenz des Oszillators nicht mit den oben genannten Werten überein. Durch Auftrennen der Leitung am Baugruppenadapter ist festzustellen, ob die Spannung falsch aus der Baugruppe Fracsyn kommt, oder von der Baugruppe RF-Module zu stark belastet wird (z. B. durch einen defekten Main-Coil-Treiber, der die Vorabstimmung des YIG bewirkt). Liegt am Ausgang des Fracsyn nach dem Auftrennen der Leitung die richtige Spannung an, so ist die Grundplatine des RF-Module zu untersuchen, und im Bedarfsfall zu tauschen. Bei Tausch der Grundplatine hat ein Abgleich der Baugruppe zu erfolgen. Ist die Spannung am Ausgang des Fracsyn weiterhin falsch, so liegt der Fehler in der Baugruppe Fracsyn. Da es sich bei dieser Baugruppe um eine sehr komplexe Digitalschaltung handelt, ist eine Reparatur der Baugruppe schwierig. Empfohlen wird der Ersatz durch eine Austauschbaugruppe.
Liegt die gemessene Frequenz bei einer Einstellung in der Nähe aber über der oben angegebenen Abweichung, so sollte ein Abgleich der Grundplatte des RF-Module erfolgen.
Liegen die Pegel weit unter den Sollwerten, so liegt ein Fehler im YIG-Sampler, oder in seiner Spannungsversorgung vor. Die weitere Fehlersuche erfordert das Anschließen der Baugruppe über ein Adapterkabel und Prüfen der Spannungen an den Durchführungsfiltern auf der Lötseite der Trägerplatine entsprechen der Baugruppenbeschreibung. Das Fräßgehäuse des YIG-Samplers enthält sehr empfindliche Mikrowellenschaltungen, und darf deshalb nicht geöffnet werden! Bei Ausfall des Samplers ist das Module als Ersatzteil erhältlich, die Trägerplatine muß allerdings neu abgeglichen werden.

6.4.2.1.7 Fehlabgleich RF-Module

Bei einem geringen Fehlabgleich der RF-Module-Grundplatte, wie er auch durch Alterung entstehen könnte tritt die Meldungen 1st LO unlock nur bei großen Span und/oder mit kleiner Sweepzeit auf.

Einstellung: Reset
Stoppfrequenz 3.5 GHz eingeben (7 GHz bei Geräten mit oberer Frequenzgrenze > = 7 GHz)
Sweepzeit 100 ms
Signal bei z.B. 1.75 GHz einspeisen

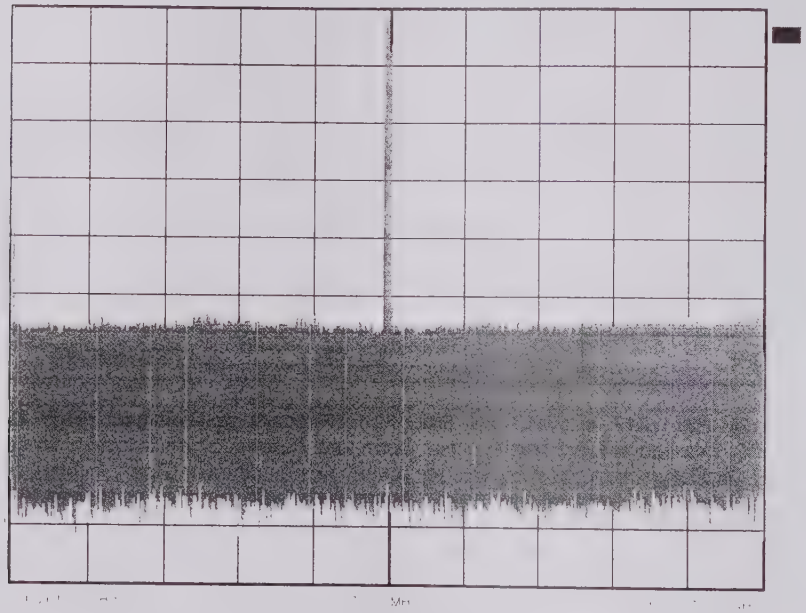


Bild 6.4-3 Full Span mit dynamischen Fehlabgleich, das Signal erscheint in Abhängigkeit der Sweepzeit mit der falschen Frequenz am Display oder wie hier verjittert.

Bei diesem Erscheinungsbild ist ein Neuabgleich der Baugruppe RF-Module erforderlich.

6.4.2.1.8 Statischer YIG Abgleich

Testaufbau	Signal Generator: -20 dBm, Frequency: 3.2 GHz für 3.5 GHz Geräte 6.5 GHz für Geräte mit fmax > = 7 GHz
Testanordnung	Signal Generator an den Eingang des FSE anschließen

FSE Einstellung:	- [**PRESET**] - [**SETUP** : SERVICE : ENTER PASSWORD : {894129} **GHz**] - [**SETUP** : SERVICE : SERVICE FUNCTION : {2.10.1.13} **GHz**] - [**CENTER** : {250} **MHz**] - [**SPAN** : {500} **MHz**]
Abgleich bei der minimalen Frequenz	- R125 so abgleichen, daß der LO Durchschlag bei 0 Hz angezeigt wird und die dargestellte Spannung am linken unterem Ende des Displays 0 ± 0.1V zeigt.
Abgleich bei der maximalen Frequenz	- [**CENTER** : {3200} **MHz**] oder - [**CENTER** : {6500} **MHz**] bei fmax > = 7 GHz - R87 so abgleichen, daß das eingespeiste Signal bei 3.2 (6.5) GHz dargestellt wird und die angezeigte Selbsttestspannung bei 0 ± 0.1 V liegt. ***Diese beiden Schritte wiederholen bis bei beiden Einstellungen das Signal stabil dargestellt wird.***
Feinabgleich:	- [**CENTER** : { 1 } **MHz**] - [**SPAN** : { 2 } **MHz**] - R125 so abgleichen, daß die Spannung bei 0 ± 0.1 V liegt.
	- [**CENTER** : {3200} **MHz**] oder - [**CENTER** : {6500} **MHz**] bei fmax > = 7 GHz - falls das Signal richtig angezeigt wird R87 so abgleichen, daß die angezeigte Selbsttestspannung den negativen Wert nach der Umschaltung zeigt. - falls der YIG nicht gerastet hat bei dieser Einstellung R87 so abgleichen, daß das Signal richtig angezeigt wird und die Spannung 0 ± 0.1 V zeigt. ***-Diese beiden Einstellungen wiederholen bis die Selbsttestspannungen bei beiden Einstellungen in der Toleranz sind.***
Ausschalten des Selbsttest Kanals:	- [**SETUP** : SERVICE : SERVICE FUNCTION : {2.10.0} **GHz**]

6.4.2.2 Fehlermeldung 2nd / 3rd LO unlock

Für die Erzeugung des zweiten und dritten LO´s ist im wesentlichen die Baugruppe 2ndIF-Converter zuständig. Das Ausgangssignal des 2ndIF-Converters wird im RF-Modul noch verdoppelt. Der dritte LO liegt bei allen Modellen bei 720 MHz, und wird auf dem 2nd IF Converter zur Umsetzung der zweiten auf der dritte ZF verwendet. Der dritte LO ist das Ausgangssignal eines elektronisch ziehbaren Oszillators mit kleinem Abstimmbereich. Dieser VCO wird zum einen durch eine Vorabstimmung in die Nähe der Sollfrequenz gezogen, und parallel dazu, durch eine PLL auf die sechste Oberwelle der 120 MHz Referenz des Fracsyn geregelt.
Da der zweite LO durch Vervielfachung des dritten LO´s gewonnen wird, können nur beide gleichzeitig unsynchron zur Referenz sein. Die Frequenzablage eines dargestellten Signals ist bei einem ausgerastetem 2nd LO unabhängig von der Empfangsfrequenz und liegt bei ca 100 kHz bis ca 10 MHz.

Einstellung:
- Reset
- Center 120 MHz
- Span 8 MHz
- Eingang auf Kalibriersignal schalten

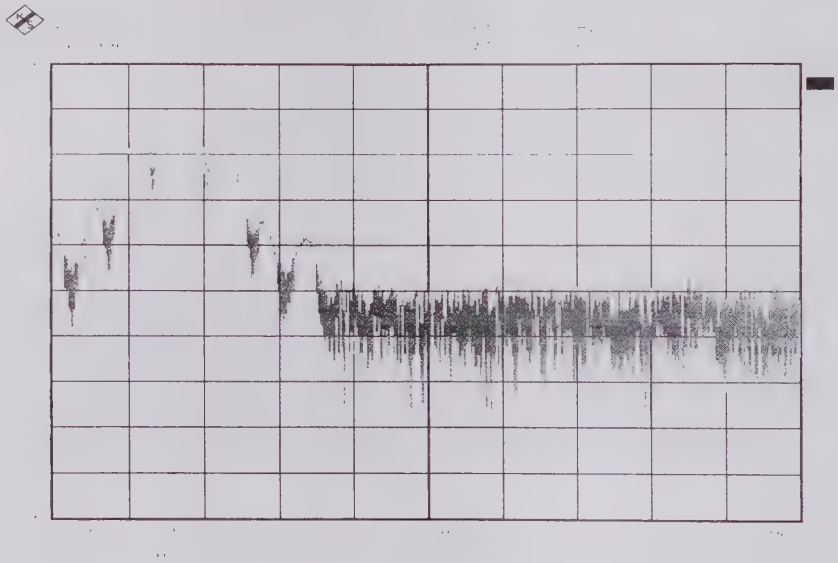


Bild 6.4-4 Unsynchroner 2nd LO mit falscher Vorabstimmung, oder zu kleinem Referenzsignal. Fehlt die 120-MHz-Referenz völlig, so steht die Frequenz ähnlich weit daneben, das Signal zeigt aber keine Nebenlinien.

Ursachen für das Ausrasten des dritten LO:
- fehlende 120 MHz Referenz vom Fracsyn
- falsche Daten im EEPROM des 2nd IF-Converters für die Vorabstimmung des VCO
- Defekt in der PLL oder beim VCO des 2nd IF-Converters

Nachmessen der 120 MHz Referenz
Meßmittel: Spektrumanalysator
Messung: Analysator an das Kabel nach X154
Sollpegel > +8 dBm
Frequenz = 120 MHz +- 1ppm
Kabel wieder an X154 anbringen

Messung des 3rd LO
Meßmittel: Spektrumanalysator
Messung: Analysator an X155
Sollpegel > +8 dBm
Frequenz = 720 MHz +- 2ppm

Liegt das Signals an X155 nicht innerhalb der oben genannten Grenzen, obwohl das 120-MHz-Signal richtig an X154 anliegt, so liegt ein Fehler im 2nd IF-Converter vor. Liegt die Frequenz daneben, so kann der Oszillator mit der Servicefunktion 2.12.27.XXX neu abgestimmt werden (0< XXX < 256). Rastet der Oszillator bei 720 MHz ein, so muß der Feinabgleich durch Auslesen der Selbsttestspannung 2.12.1.4 auf 1.35V erfolgen. Das Abspeichern des so ermittelten Datenwortes erfolgt mit 2.12.27.XXX.1.
Nach dem Auslösen eines Kaltstartes (booten mit gedrückten "DEL" key bis Floppy LED leuchtet), muß der VCO ebenfalls auf der richtigen Frequenz stehen. Zur Sicherheit den gleichen Versuch bei hoher oder niedriger Temperatur wiederholen. Rastet der VCO auch dann sicher, so wurde mit dem Abgleich die Baugruppe repariert. Rastet er nicht sicher liegt ein Defekt auf dem 2nd IF Converter vor und die Baugruppe muß getauscht werden.

Fehlt bereits das 120-MHz-Signal an X154, so ist möglicherweise eine Verstärkerstufe im Fracsyn defekt. Für den Fall, daß eine Option bestückt ist, die die 120 MHz benötigt, sollte auch noch an der Buchse X144 gemessen werden, ob dort das Signal noch vorhanden ist. Bei den Optionen, die die 120 MHz Referenz benötigen, erfolgt die Verbindung zwischen X144 und X154 über die entsprechende Options-Baugruppe und kann deshalb auch dort unterbrochen sein.

6.4.2.3 Fehlermeldung VCXO unlock

Mögliche Ursachen für die Unlock-Meldung des 120 MHz Quarzoszillators:

- Bei externer Referenz zu wenig Pegel oder Frequenzablage zu groß
- Frequenzablage vom 120 MHz Oszillator zu groß
- TCXO auf der Baugruppe Fracsyn defekt
- Bei Option LO-Phase OCXO noch kalt, oder Unterbrechung im Kabel X128 → X148
- Fehlabgleich TCXO oder OCXO

Die ersten drei Punkte können entsprechen der Baugruppenbeschreibung Fracsyn überprüft werden. Liegt die Frequenz des TCXO außerhalb der erlaubten Toleranz, so kann er mit Hilfe von Service-Funktionen über einen DA-Wandler neu abgeglichen werden. Dieser Abgleich ist ebenfalls in der Baugruppenbeschreibung zum Fracsyn enthalten.

Ist das Gerät mit der Option LO-Phase ausgerüstet, so sollte geprüft werden, ob der OCXO eingeschaltet wird. Die Messung der Betriebsspannungen des OCXO ist in der Baugruppen-beschreibung zum Fracsyn ausgeführt.

Liegt die Betriebsspannung für den OCXO außerhalb der Toleranz, so liegt ein Defekt auf der Baugruppe Fracsyn vor. Liefert die Baugruppe LowPhaseNoise an X128 trotz der vorhandenen Betriebsspannung kein Signal, so ist der Fehler beim OCXO zu suchen. Liegt die Frequenz des OCXO außerhalb der Toleranz, so kann er wie der TCXO mit Hilfe einer Service-Funktion neu abgeglichen werden. Die Anweisung zum Abgleich ist ebenfalls im Kapitel zur Baugruppe Fracsyn zu finden.

6.4.2.4 Fehlermeldung: Level LO

Bei dieser Fehlermeldung zeigt ein Pegeldetektor an, daß das Signal am LO-Tor eines Mischers zu klein ist. Durch Aufrufen des Selbstest prüft das Gerät, welcher der Detektoren den Fehler meldet.

6.5 Prüfen und Abgleich

Alle Baugruppen werden als abgeglichene Baugruppe geliefert und arbeiten im Gerät bei einem Baugruppenwechsel in der Regel ohne Neuabgleich.
Die Korrektur- und Einstelldaten für die Baugruppen befinden sich auf den Baugruppen in einem EEPROM und werden daher bei einem Baugruppentausch mitgewechselt. Vor einem Baugruppentausch ist das Gerät auszuschalten.

Bei einigen Baugruppen befinden sich zusätzliche Abgleichmöglichkeiten, die im Servicefall geprüft werden sollten:

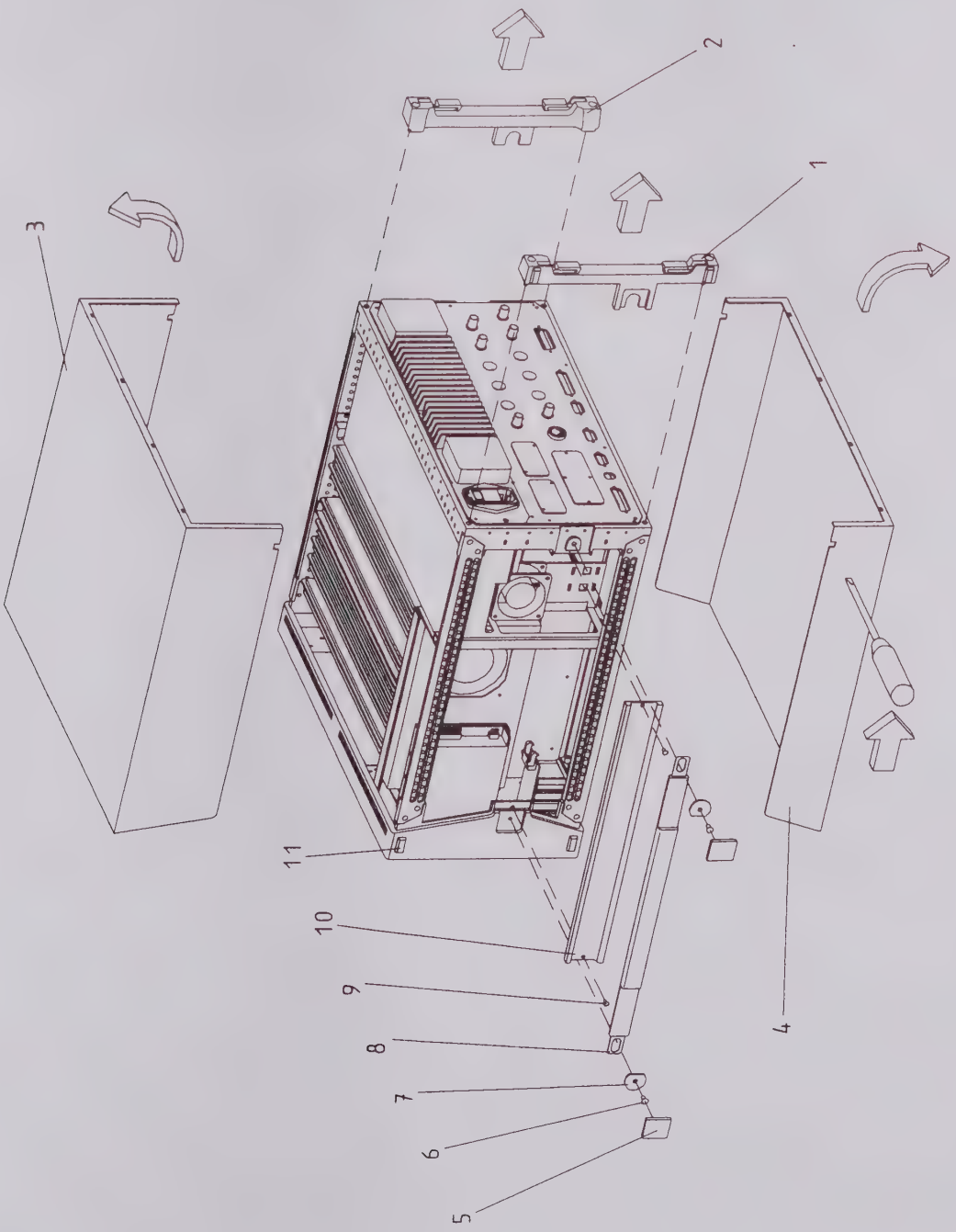
- Fracsyn: Abgleich für den Kalibrierpegel -40dBm
- RF-Converter Unit: Abgleich der YIG-Oszillator-Kennlinie und Dynamik
- MWConverter Unit: Abgleich der YIG-Filter-Kennlinie und -Dynamik
- 2ndIF-Converter: kein Abgleich
- IF-Filter: kein Abgleich, alle Werte werden bei der Kalibrierung ermittelt
- Detektor: kein Abgleich
- Low Phase Noise: kein Abgleich

Der Abgleich der Referenzfrequenz ist im Kapitel Wartung und Fehlersuche beschrieben.

6.6 Zerlegung und Zusammenbau

6.6.1 Beplankung

Gerätetiefe T=460 dargestellt



Hinweise: - *Sachnummer und Variante der jeweiligen Baugruppe sind der Schaltteilliste zu entnehmen.*
- *Der Einbau der Bauteile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.*

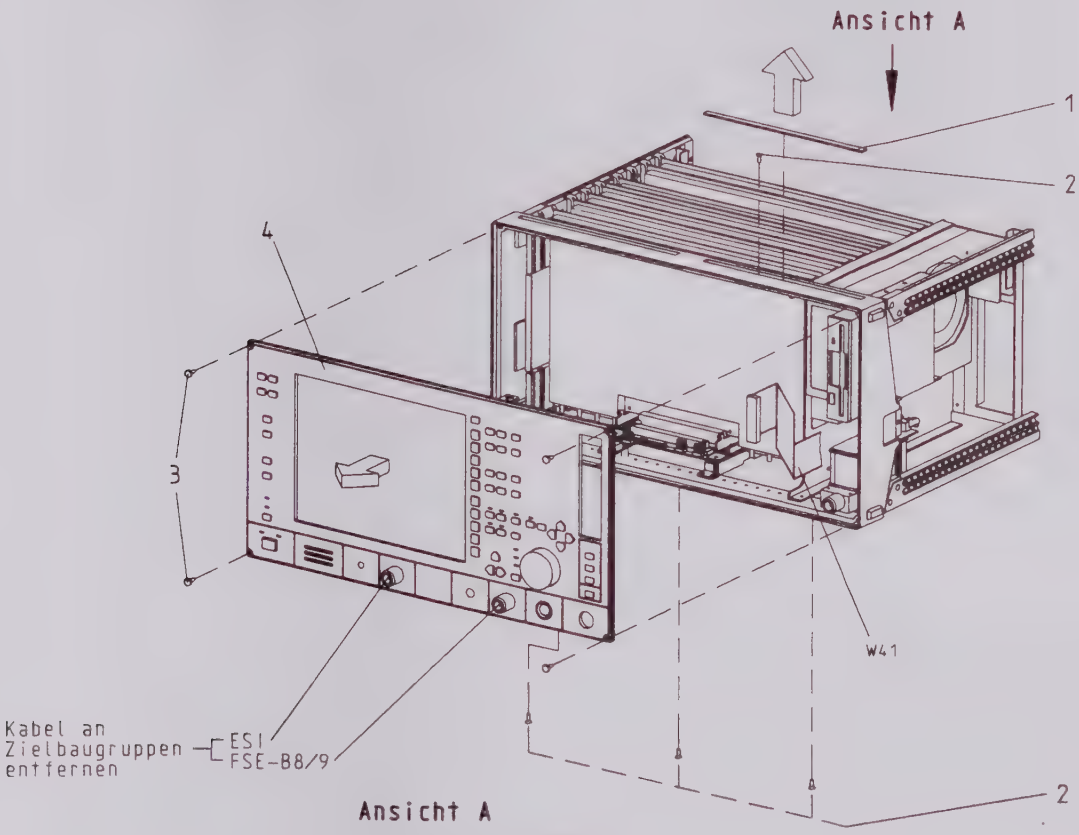
Beplankung

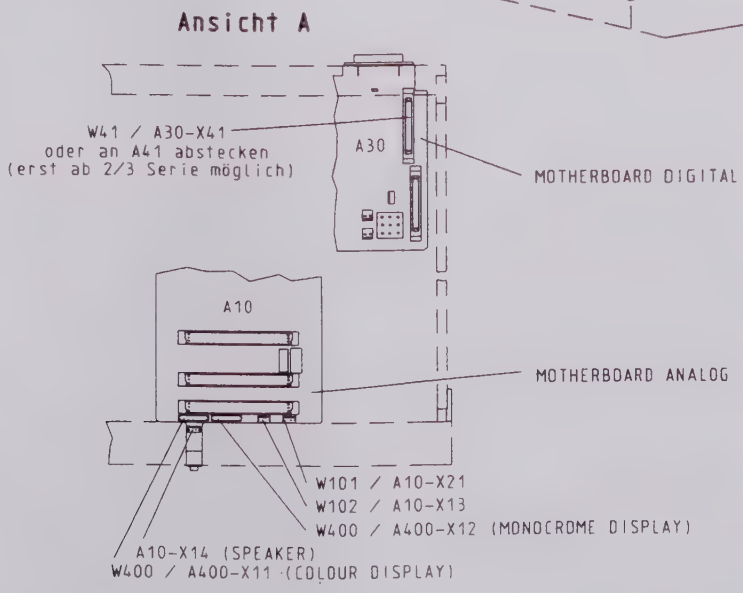
Hinweis: - Nach Tabellenreihenfolge ausbauen
- Hauben mit Schlitzschraubendreher in Pfeilrichtung herausdrücken.

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Rückwandfuß rechts 5E	1	0396.4186.00
2	Rückwandfuß links 5E	1	0396.4392.00
3	Haube oben 5E 1/1 T460 Haube oben 5E 1/1 T570	1 1	1065.9115.00 1079.9093.00
4	Haube unten 5E 1/1 T460 Haube unten 5E 1/1 T570	1 1	1065.9167.00 1079.9106.00
5	Abdeckung Griffseite	4	0396.3350.00
6	DIN965 M4 x 10	4	0081.9478.00
7	Griffbuchse	4	0396.3367.00
8	Tragegriff T460 Tragegriff T570	2 2	0396.3221.00 0396.3238.00
9	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
10	Seitenleiste T460 Seitenleiste T570	2 2	0396.3080.00 0396.3096.00
11	Seitenfuß	4	0396.4692.00

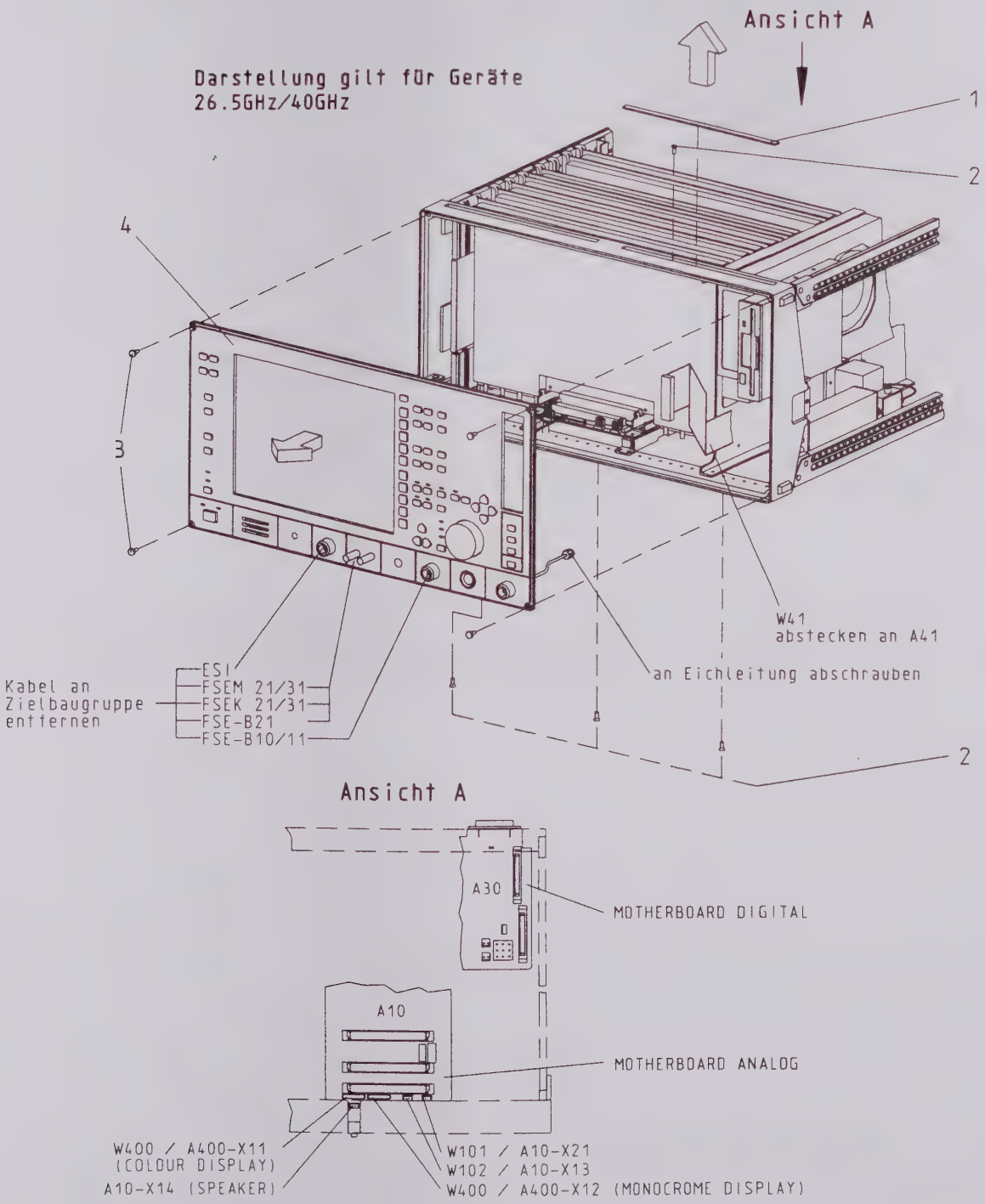
6.6.2 Fronteinheit komplett

Darstellung gilt für Geräte
3.5GHz/7GHz





Fronteinheit komplett



Fronteinheit (A20) komplett

Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Kabel am Motherboard A10 und am Motherboard A30 abstecken (siehe Bild)
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

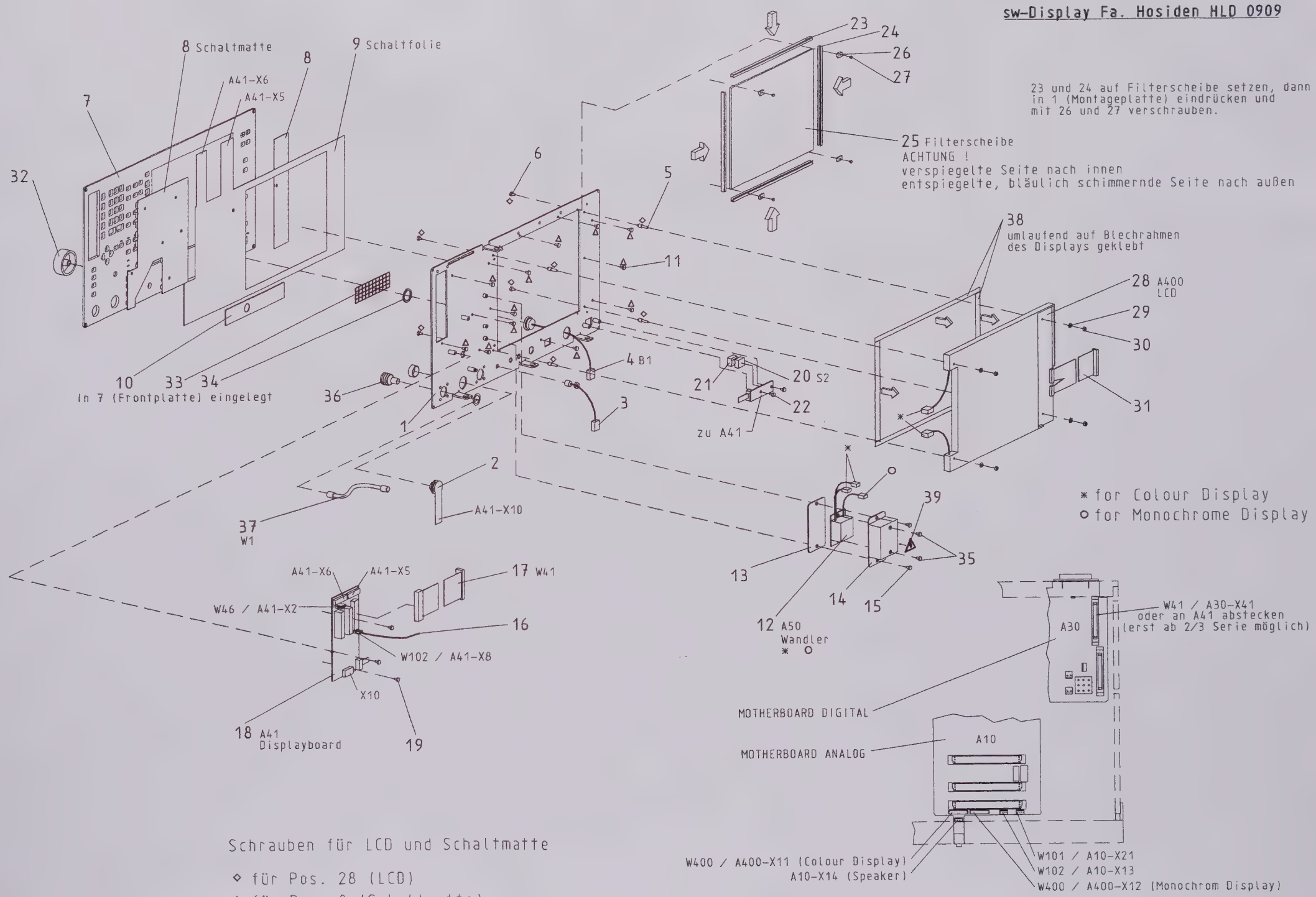
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Stapelnutabdeckung	1	0396.4711.00
2	DIN965 M3 x 8-PA	4	0396.8046.00
3	Frontplattenschraube M3	4	0840.0221.00
4	Fronteinheit Farbdisplay FSEA / FSEB Farbdisplay FSEM / FSEK Farbdisplay ESI7 Farbdisplay ESI26/40 Farbdisplay FSIQ3/7 Farbdisplay FSIQ26	1	 1065.6251.10 1065.6251.11 1065.6251.07 1065.6251.08 1065.6251.12 1065.6251.13

Hinweis:
Fronteinheit 1065.6251.**02** (Farbdisplay FSEA/FSEB) wird ersetzt durch Fronteinheit 1065.6251.10
Fronteinheit 1065.6251.**03** S/W-Display FSEA/FSEB) wird ersetzt durch Fronteinheit 1065.6251.10
Fronteinheit 1065.6251.**04** (Farbdisplay FSEM/FSEK) wird ersetzt durch Fronteinheit 1065.6251.11
Fronteinheit 1065.6251.**05** (S/W-Display FSEM/FSEK) wird ersetzt durch Fronteinheit 1065.6251.11

6.6.3 Frontplatte (Einzelteile) FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

bis Lieferdatum 12.97; Farbdisplay Fa. Toshiba LTM 09C016K

sw-Display Fa. Hosiden HLD 0909



Schrauben für LCD und Schaltmatte

◇ für Pos. 28 (LCD)

△ für Pos. 8 (Schaltmatte)

Fronteinheit (A20) Einzelteile

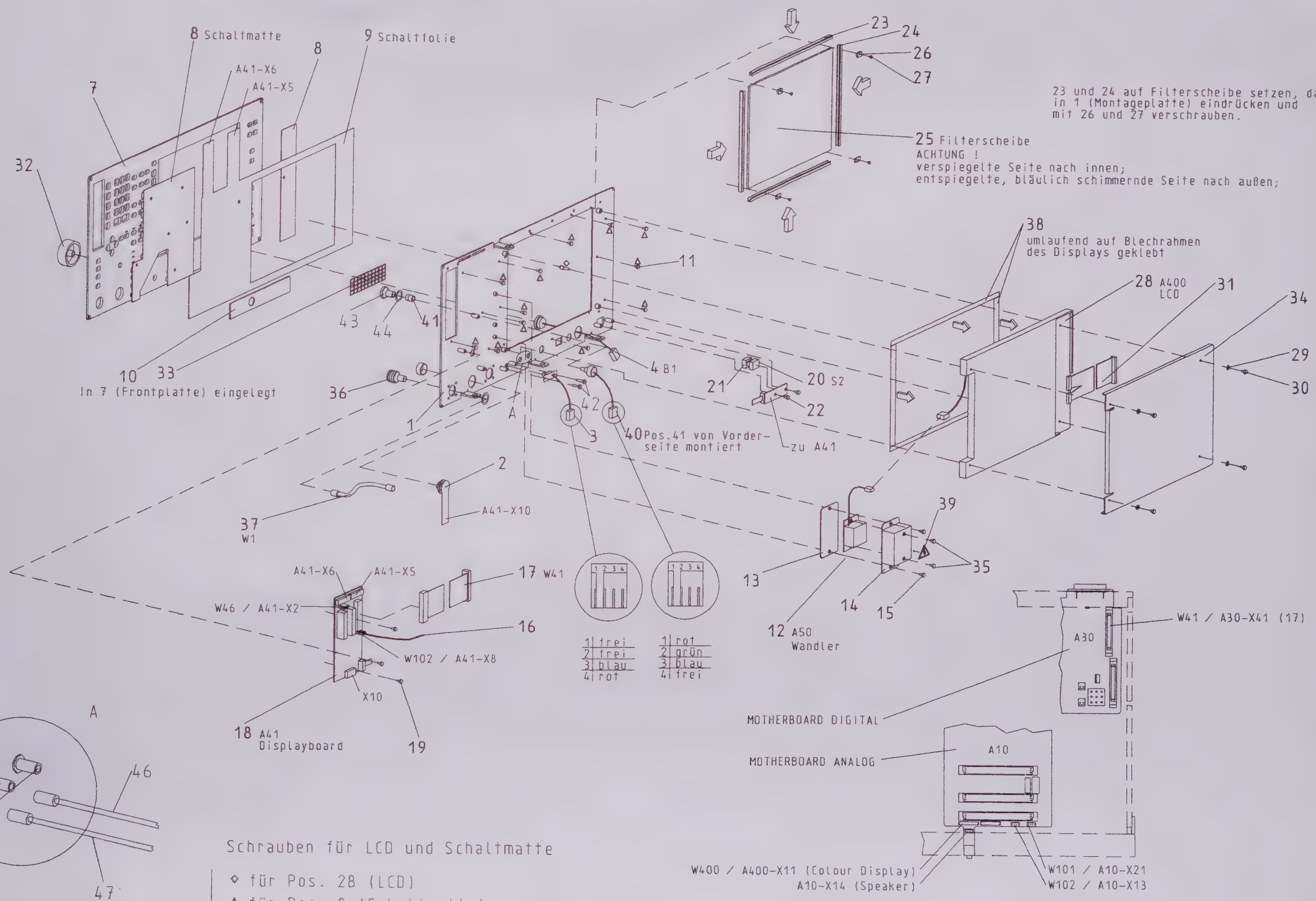
Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt. 6.6.1 entfernen
- Komplette Fronteinheit nach Abschnitt 6.6.2 ausbauen
- LCD und dazugehörige Kabel und Befestigungen können sich je nach Hersteller ändern.

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Montageplatte (FSEA, FSEB) Montageplatte (FSEM, FSEK)	1 1	1065.6374.00 1079.9058.00
2	Einbaubuchse 12-polig	1	1065.8748.00
3	Kabel W101 (Probe Power)	1	1065.9221.00
4	Lautsprecher	1	1065.9215.00
5	Gewindesäule für Farbdisplay Toshiba Gewindesäule für S/W-Display	4 4	1065.6380.00 1065.6397.00
6	DIN965 M2,5 x 5	1	1065.6280.00
7	Frontplatte bedruckt	1	1065.6280.00
8	Schaltmatte 70 Tasten	1	1065.6316.00
9	Schaltfolie 71 Tasten	1	1065.6345.00
10	Blende FSE	1	0852.1740.00
11	Schraube für Kunststoffplatte	13	1066.2066.00
12	* Wandler Board für Farbdisplay Toshiba O Wandler Board für S/W-Display Hosiden	1 1	1043.1070.02 1043.1070.04
13	Deckel	1	1043.1034.00
14	Haube	1	1043.1028.00
15	Kombischraube M2,5 x 6	2	0071.5040.00
16	Kabel W102	1	1065.9238.00
17	Kabel W41	1	1065.7787.00
18	Display Board (A41)	1	1065.7764.02
19	Kombischraube M2,5 x 6	3	0071.5040.00
20	Taster ohne Knopf (S2)	1	0821.8389.00
21	Tastenkappe	1	0396.0145.00

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
22	Kombischraube M2,5 x 6	2	0071.5040.00
23	HF-Feder (201)	2	1069.3034.00
24	HF-Feder (153)	2	1069.3040.00
25	Filterscheibe FSE	1	1069.2015.00
26	Scheibenhalter	4	0852.0844.00
27	DIN965 M2 x 4-PA	4	0852.3508.00
28	TFT Farbdisplay (A400) Fa. Toshiba Typ LTM09C016K TFT S/W-Display (A400) Fa. Hosiden Typ HLD 0909	1 1	0009.7714.00 0009.7150.00
29	DIN125-A3,2-A4	4	0005.0280.00
30	DIN934 M3	4	0082.4670.00
31	Konf. Kabel 34-polig (Farbdisplay) Konf. Kabel 17-polig (S/W-Display)	1 1	1065.8883.00 1065.8783.00
32	Drehknopf RD37	1	0852.1057.00
33	Gitter	1	1065.6268.00
34	Ring	1	1065.6451.00
35	Kombischraube M2,5 x 8	2	0071.5705.00
36	Gehäuseadapter (26,5 GHz FSEM) Gehäuseadapter (40 GHz FSEK)	1 1	1021.0493.00 1036.4702.00
37	HF-Kabel W1 (FSET22) (26,5 GHz FSEM) HF-Kabel W1 (FSET22) (40 GHz FSEK)	1	1079.8616.00 1088.3594.00
38	Klebeband PVR-Schaum	0,75 m	0852.1805.00
39	Schild mit Blitzpfeil	1	0042.5169.00

6.6.3 Frontplatte (Einzelteile) FSEA, FSEB, FSEM, FSEK, ESI, FSIQ

ab Lieferdatum 12.97 (Display, Fa. Hosiden HLD0912, mit rückseitigem Schirmblech



Fronteinheit (A20) Einzelteile

Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt. 6.6.1 entfernen
- Komplette Fronteinheit nach Abschnitt 6.6.2 ausbauen
- LCD und dazugehörige Kabel und Befestigungen können sich je nach Hersteller ändern.

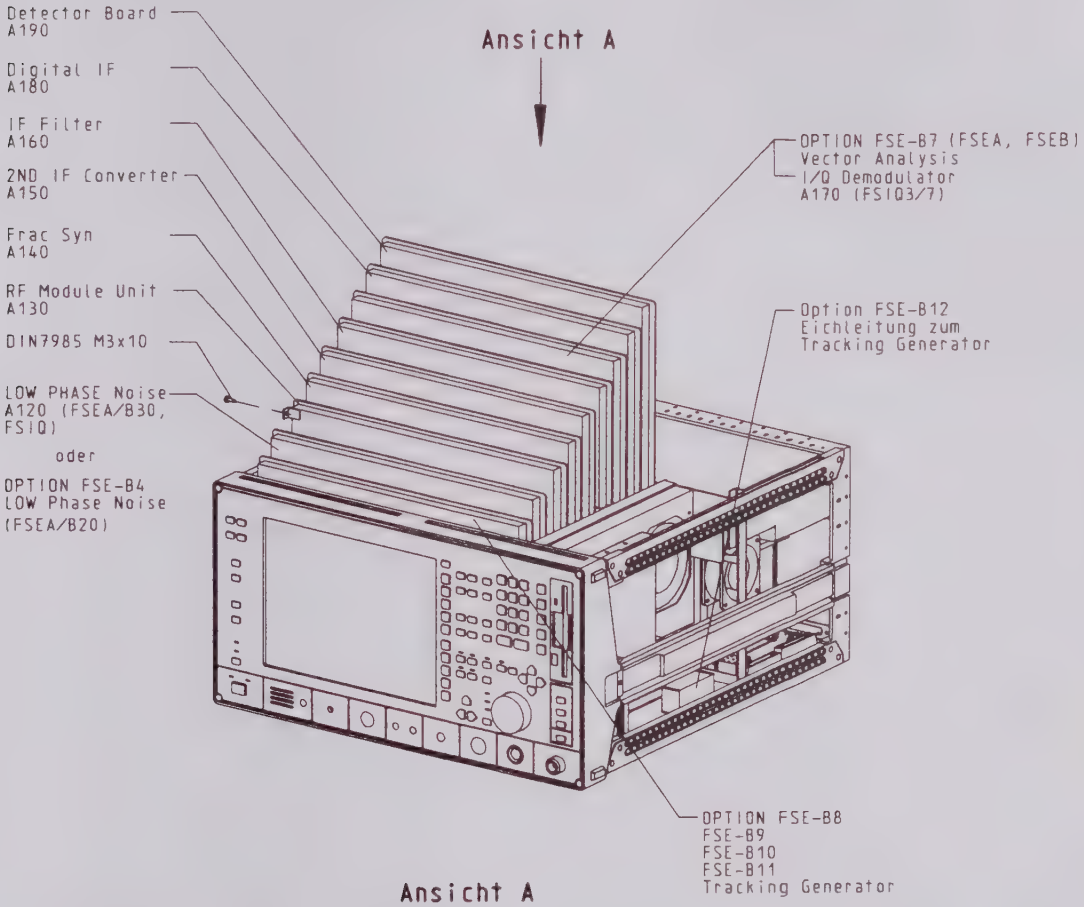
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Montageplatte FSEA, FSEB, ESI7, FSIQ3/7 Montageplatte FSEM, FSEK, ESI26/40, FSIQ26	1 1	1065.9467.00 1079.9141.00
2	Einbaubuchse 12-polig	1	1065.8748.00
3	Kabel W101 (Probe Power)	1	1066.1699.02
4	Lautsprecher	1	1065.9373.00
5	Kombischraube M2,5 x 6	4	0071.5040.00
7	Frontplatte bedruckt FSEA, FSEB Frontplatte bedruckt FSEM, FSEK Frontplatte bedruckt ESI Frontplatte bedruckt FSIQ	1 1 1 1	1065.6339.00 1079.9164.00 1088.7548.00 1119.5092.00
8	Schaltmatte 70 Tasten	1	1065.6316.00
9	Schaltfolie 71 Tasten	1	1065.6345.00
10	Blende FSE	1	0852.1740.00
11	Schraube für Kunststoffplatte	12	1066.2066.00
12	* Wandler Board für Farbdisplay Hosiden	1	1043.1070.05
13	Deckel	1	1043.1034.00
14	Haube	1	1065.9415.00
15	Kombischraube M2,5 x 6	2	0071.5040.00
16	Kabel W102	1	1065.9238.00
17	Kabel W41	1	1065.7787.00
18	Display Board (A41)	1	1065.7764.02
19	Kombischraube M2,5 x 6	3	0071.5040.00
20	Taster ohne Knopf (S2)	1	0821.8389.00

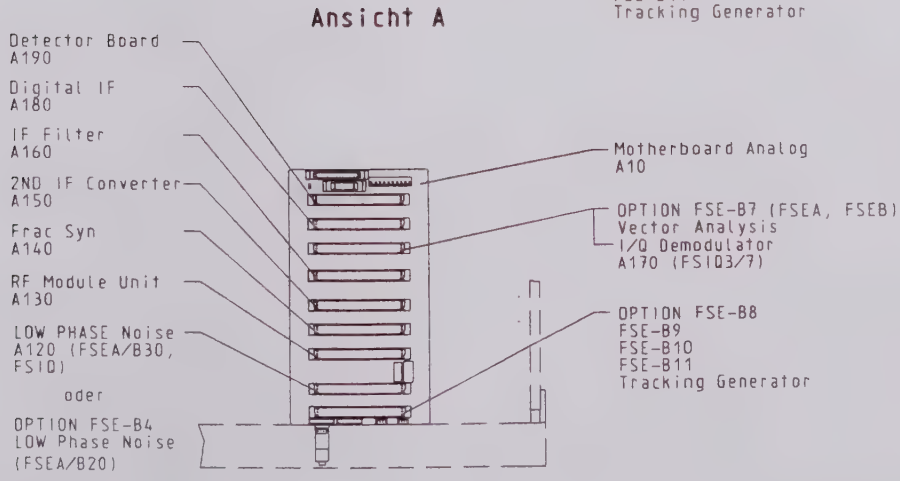
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
21	Tastenkappe	1	0396.0145.00
22	Kombischraube M2,5 x 6	2	0071.5040.00
23	HF-Feder (201)	2	1069.3034.00
24	HF-Feder (153)	2	1069.3040.00
25	Filterscheibe FSEA, FSEB, FSEM, FSEK, FSIQ Messcheibe ESI	1 1	1069.2015.00 1069.2080.00
26	Scheibenhalter	4	0852.0844.00
27	DIN965 M2 x 4-PA	4	0852.3508.00
28	TFT Farbdisplay (A400) Hosiden Typ HLD 0912	1	0048.5125.00
29	DIN137-A2,6-A2	4	0082.4670.00
30	DIN7985- M2,5 x 20-A4	4	0088.0082.00
31	Displaykabel W400	1	1065.8460.00
32	Drehknopf RD37	1	0852.1057.00
33	Gitter	1	1065.9380.00
34	Ring	1	1065.6268.00
35	Kombischraube M2,5 x 8	2	0071.5705.00
36	Gehäuseadapter (26,5 GHz, FSEM, FSEK, ESI26) Gehäuseadapter (40 GHz)	1 1	1021.0493.00 1036.4702.00
37	HF-Kabel W1 (26,5 GHz) HF-Kabel W1 (40 GHz)	1	1079.8616.00 1088.3594.00
38	Klebeband PVR-Schaum	0,75 m	0002.5097.00
39	Schild mit Blitzpfeil	1	0042.5169.00
40	Potikabel W111, ESI	1	1080.3989.00
41	Drehknopf, ESI	1	0840.0967.00
42	Kombischraube M2,5 x 6	2	0071.5040.00
43	Abdeckkappe FSEA/B/MK, FSIQ	1	0009.9181.00
44	Beilagscheibe FSEA/B/M/K, FSIQ	1	1065.9409.00

lfd. Nr.	Benennung		Stückzahl	Ident. Nr.
45	Kupplung BV/BV SMA	FSEM21/31 FSEK21/31 FSE-B21	2	0513.1734.00
46	HF-Kabel W59	FSEM21, FSEK21 FSEM31, FSEK31	1	1084.7272.00 1084.7308.00
47	HF-Kabel W58	FSEM21, FSEK21 FSEM31, FSEK31	1	1084.7266.00

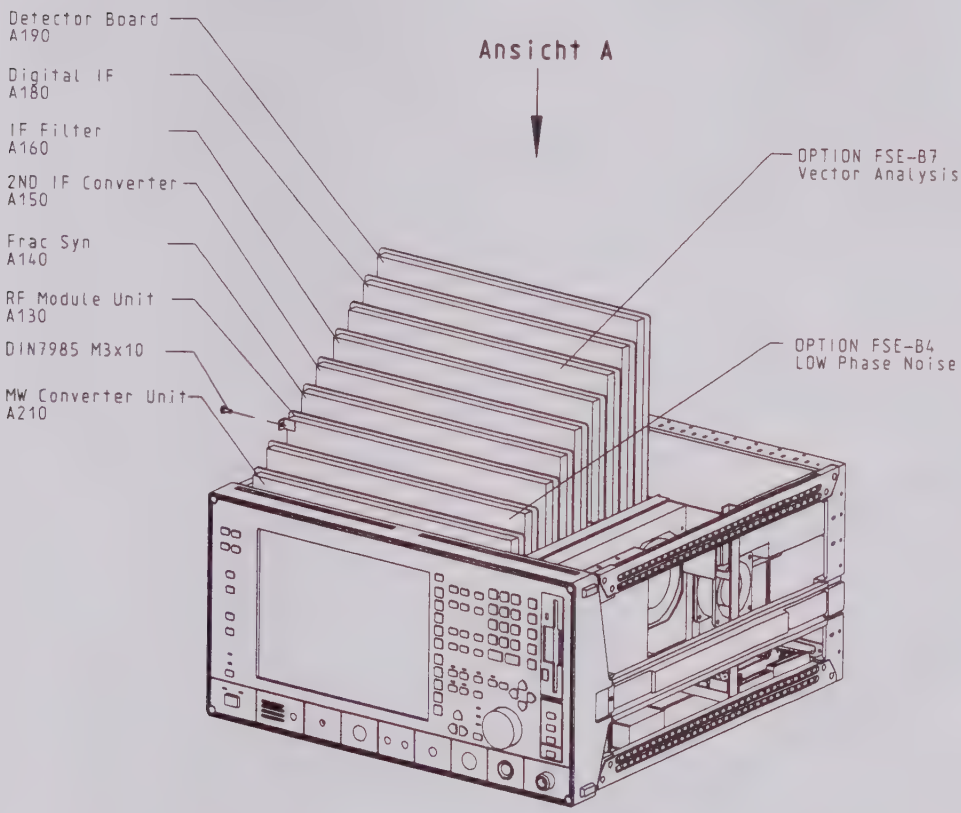
6.6.4 Analoge Baugruppen (Übersicht)

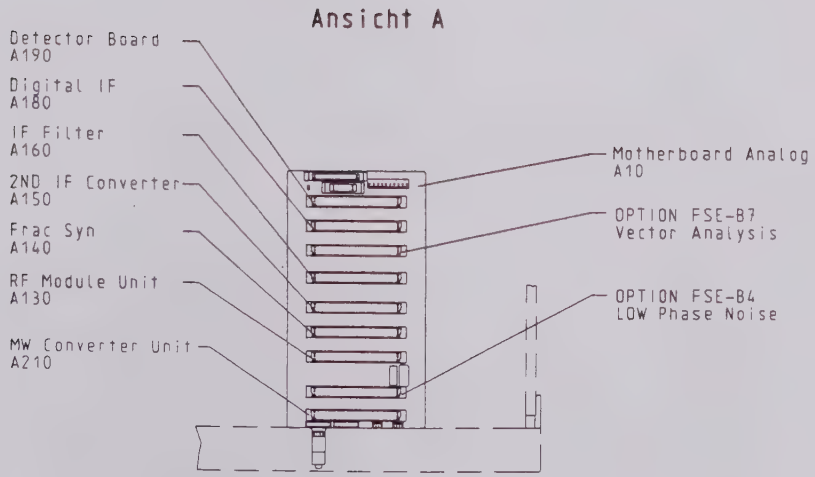
6.6.4.1 FSEA / FSEB / FSIQ3 / FSIQ7



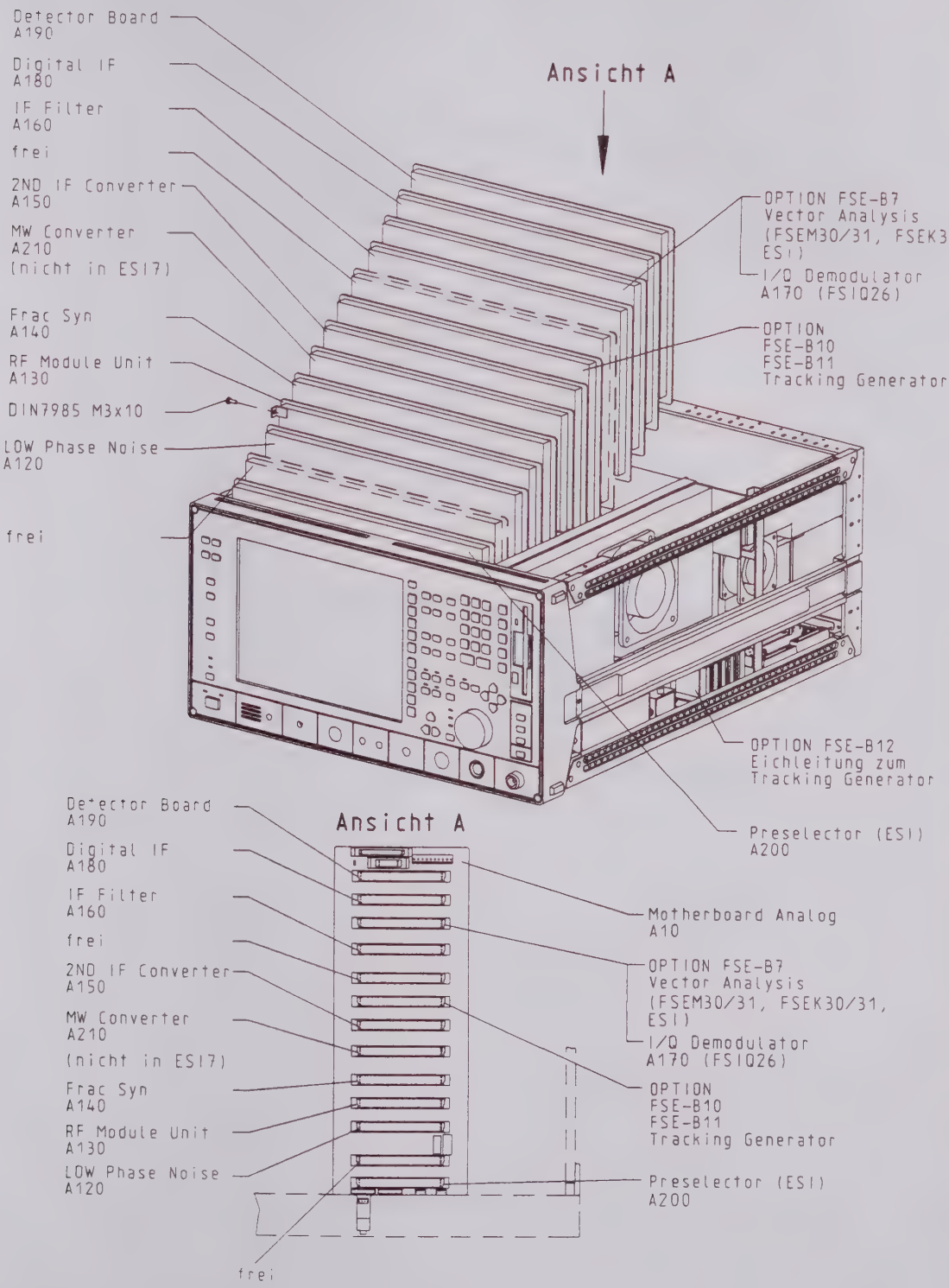


6.6.4.2 FSEM20 / FSEM21 / FSEK20 / FSEK21



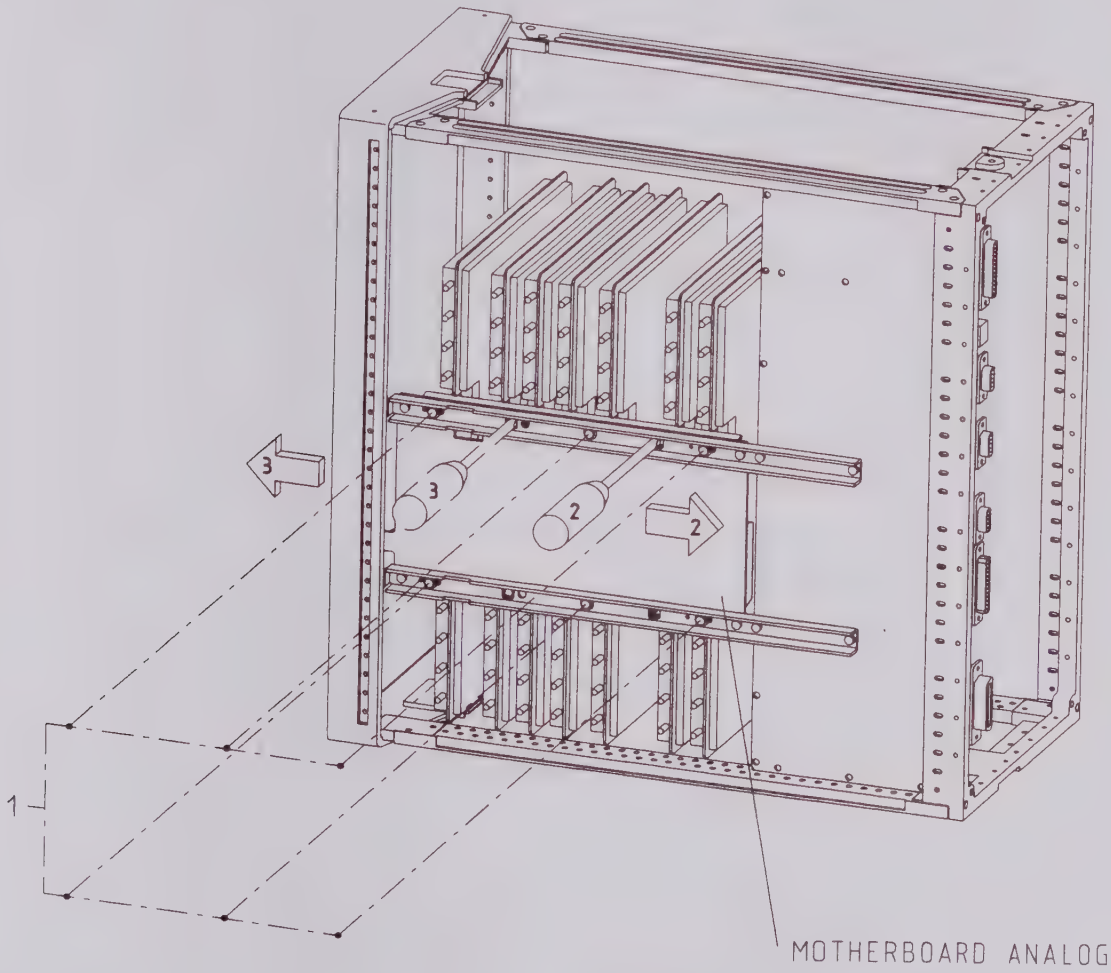


6.6.4.3 FSEM30 / FSEM31 / FSEK30 / FESK31 / FSIQ26 / ESI



6.6.5 Verriegelung / Entriegelung der analogen Baugruppen

Gerätetiefe T=460 dargestellt



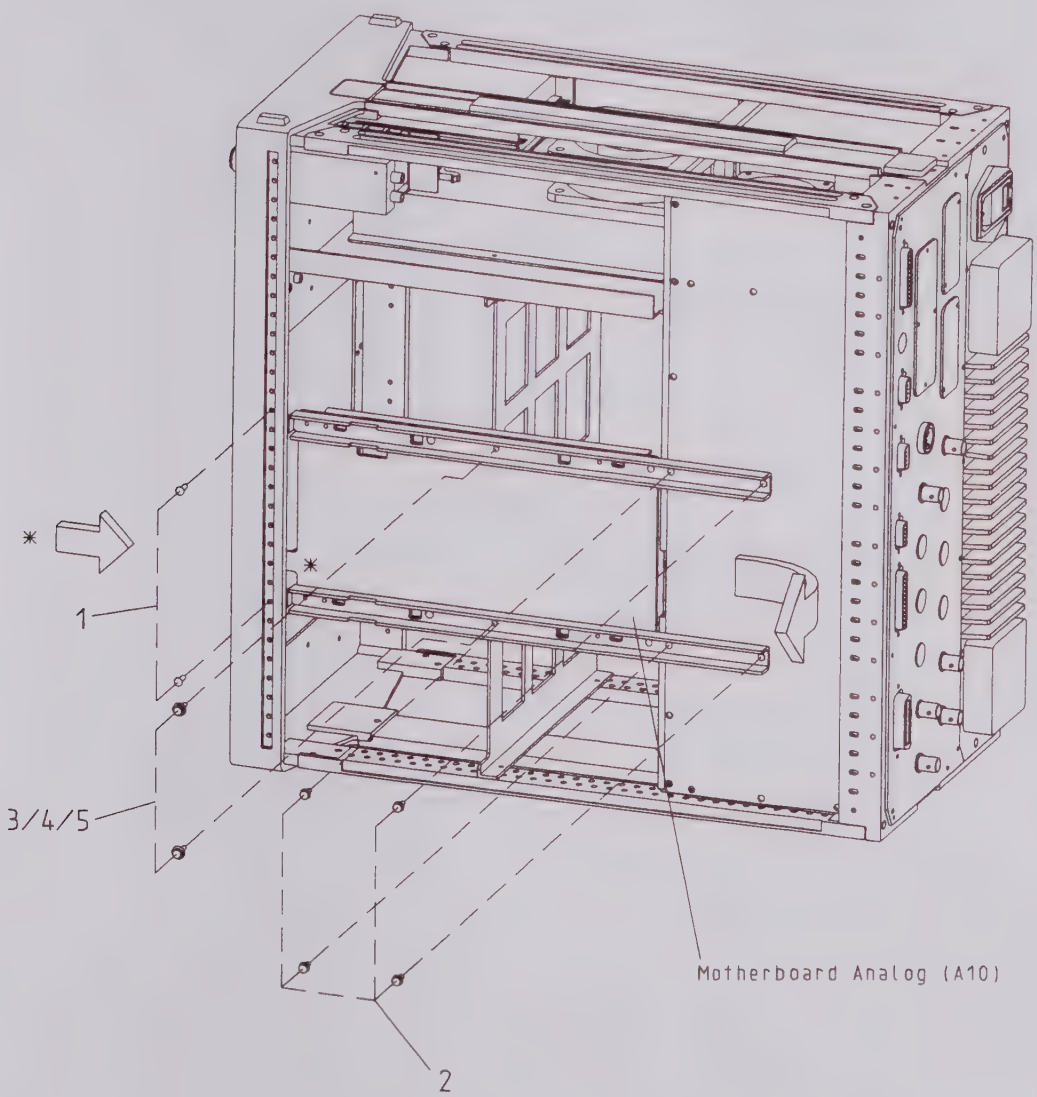
1 = Schrauben lockern (6x bei Gerätetiefe T=460)
(8x bei Gerätetiefe T=570)

2 = Verriegelung der Schaltung lösen

3 = Verriegeln der Schaltung
und Schrauben von 1 wieder anziehen (6x oder 8x)

6.6.6 Motherboard Analog (A10)

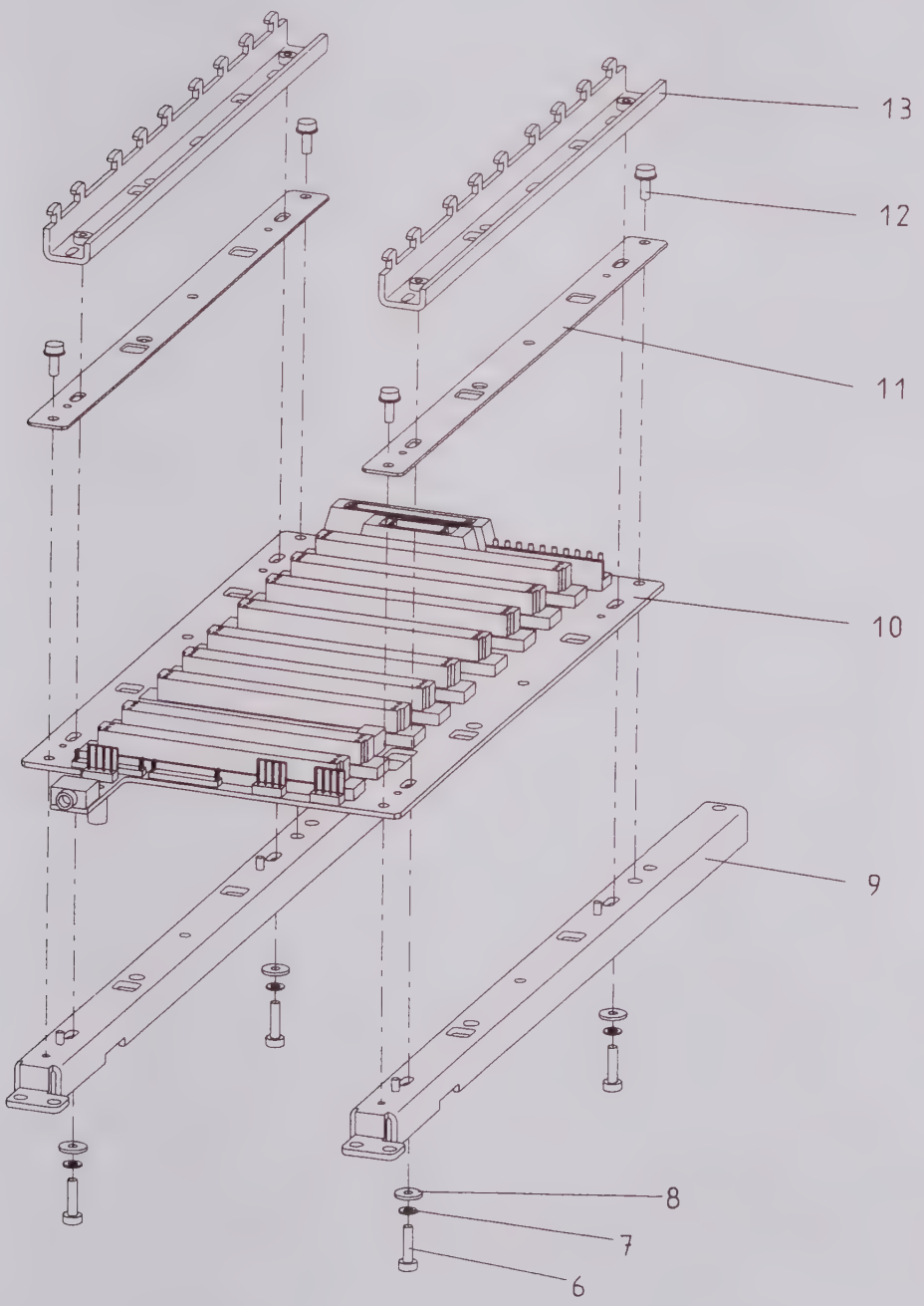
Gerätetiefe T=460 dargestellt



***ACHTUNG:** Beim Herausziehen des Motherboards auf die Buchse des Kopfhörers (Fronteinheit) achten.

Motherboard Analog (A10)

Gerätetiefe T=460 dargestellt



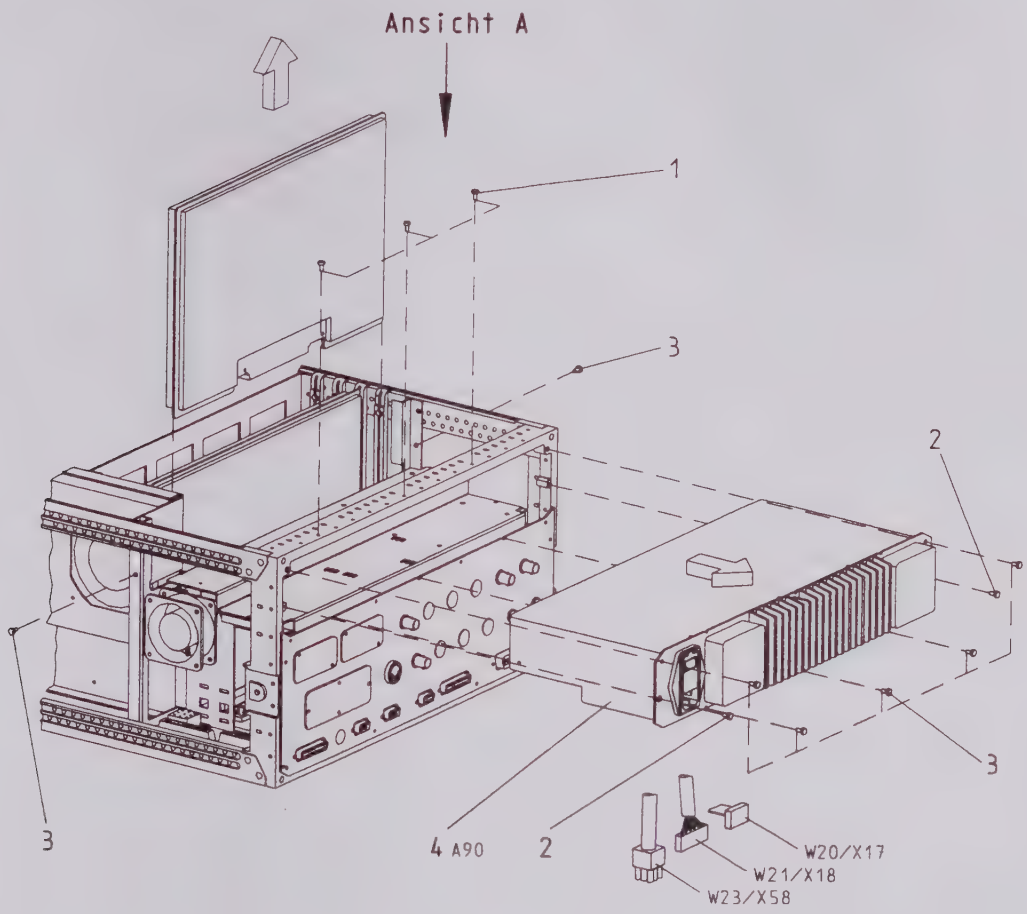
Motherboard Analog (A10)

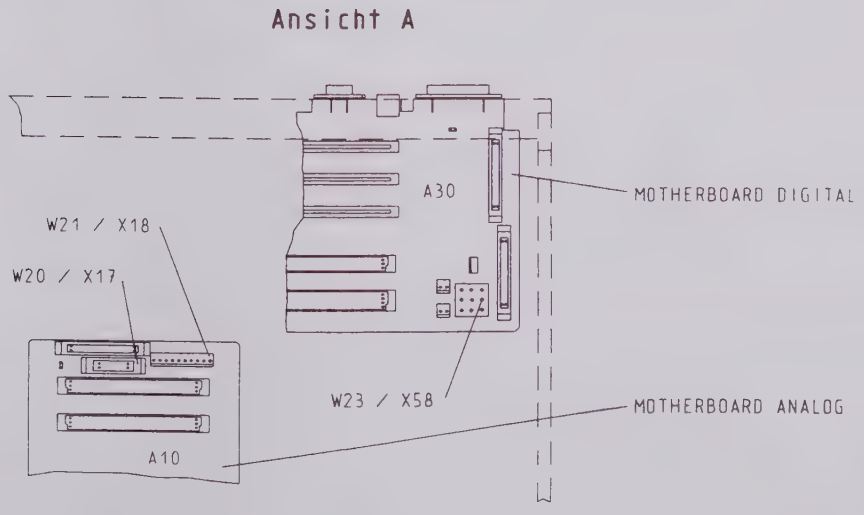
Achtung: Beim Herausziehen des Motherboards auf die Buchse des Kopfhörers (Fronteinheit) achten.

Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt. 6.6.1 entfernen
- Verkabelung der analogen Baugruppen lösen
- Analoge Baugruppen auf Motherboard A10 entriegeln (siehe Abschnitt. 6.6.5)
- Alle analog Baugruppen ausbauen
- Alle Kabel auf dem Motherboard A10 abstecke (z.B. Fronteinheit)
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

lfd. Nr.	Benennung		Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN965 M3 x 8-PA		2	0396.8046.00
2	Kombischraube M3 x 8		4	0071.6853.00
3	DIN7985 M3 x 16-PA	T = 460 T = 570	2 4	0396.8275.00
4	DIN137-A3-A2	T = 460 T = 570	2 4	0005.0296.00
5	DIN9021-B3,2-A4	T = 460 T = 570	2 4	0031.5185.00
6	DIN7985 M3 x 16-PA		2 4	0396.8275.00
7	DIN137-A3-A2		4	0005.0296.00
8	DIN9021-B3,2-A4		4	0031.5185.00
9	MB-Schiene	T = 460 T = 570	2 2	1065.6445.00 1079.9006.00
10	Motherboard Analog (A10)	T = 460 T = 570	1 1	1065.6516.00 1080.5000.02
11	Verriegelungsplatte	T = 460 T = 570	2 2	1065.6422.00 1079.9029.00
12	Kombischraube M3 x 8		4	0071.6853.00
13	Verriegelungsschiene	T = 460 T = 570	2 2	1065.6414.00 1079.9012.00

6.6.7 Netzteil (A90)





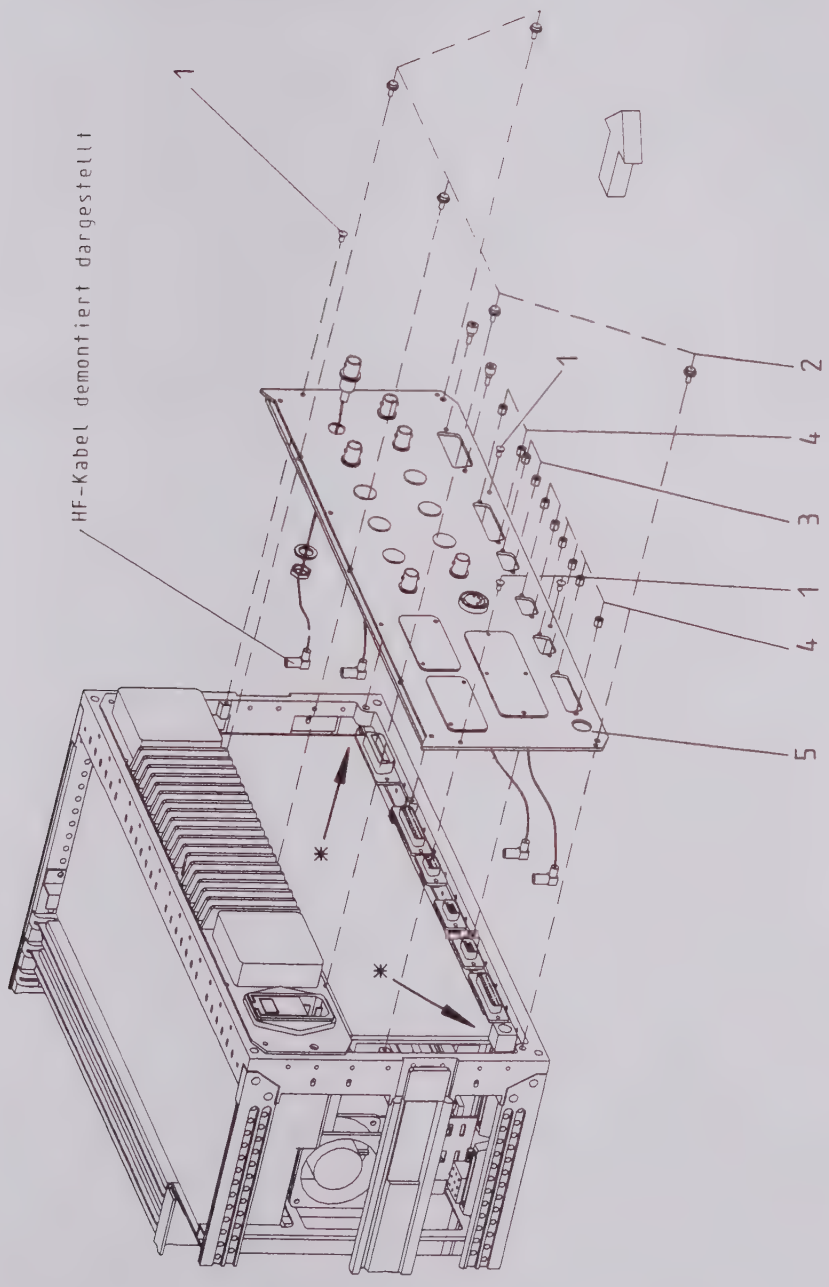
Netzteil (A90)

Achtung: Beim Herausziehen des Netzteiles Kabel nicht beschädigen.

Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt. 6.6.1 entfernen
- Analoge Baugruppen auf Motherboard A10 entriegeln (siehe Abschnitt 6.6.5)
- Letzte analoge Baugruppe ausbauen (siehe Bild)
- Kabel an Motherboard A10 und Motherboard A30 abstecken (siehe Bild, Ansicht A)
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN965 M3 x 10-PA	3	0396.8052.00
2	DIN965 M3 x 6-PA	2	0396.8030.00
3	Kombischraube M3 x 8	7	0071.6853.00
4	Power Supply 300W (A90)	1	1043.9941.02

6.6.8 Rückplatte



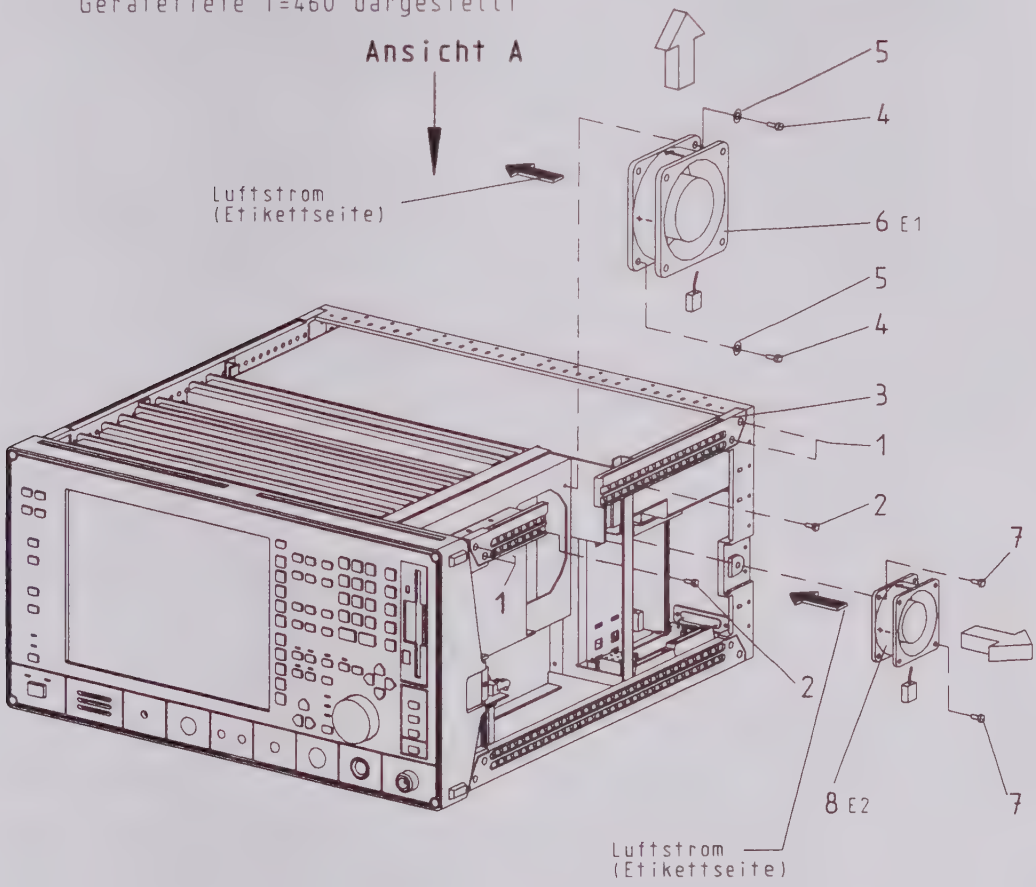
Rückplatte

Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Verkabelung der analogen Baugruppen lösen
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

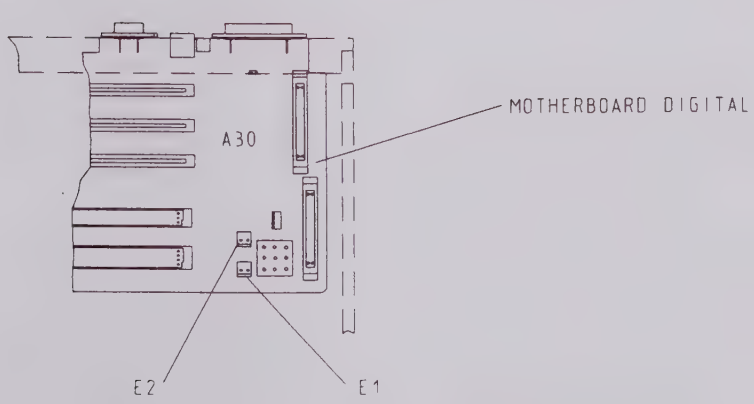
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
2	Kombischraube M3 x 8	5	0071.6853.00
3	Abstandssäule für D-Submin	2	0243.7850.00
4	Verriegelungs-Bolzen M3	8	0099.7783.00
5	Rückplatte 1	1	1065.6468.00

6.6.9 Lüfter 1 (E1) /Lüfter 2 (E2)

Gerätetiefe T=460 dargestellt



Ansicht A



Lüfterausbau (E1)

Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Kabel am Motherboard A30 abstecken (siehe Bild)
- Nach Tabellenreihenfolge demontieren

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN965 M3 x 8-PA	4	0396.8046.00
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00
3	Rahmenschiene T = 460 T = 570	1	0396.2377.00 0396.2383.00
4	DIN 7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00
5	DIN 9021-B3,2-A4	2	0031.5185.00
6	Lüfter 1 (E1) T = 460 T = 570	1	1065.9109.00 1079.9087.00

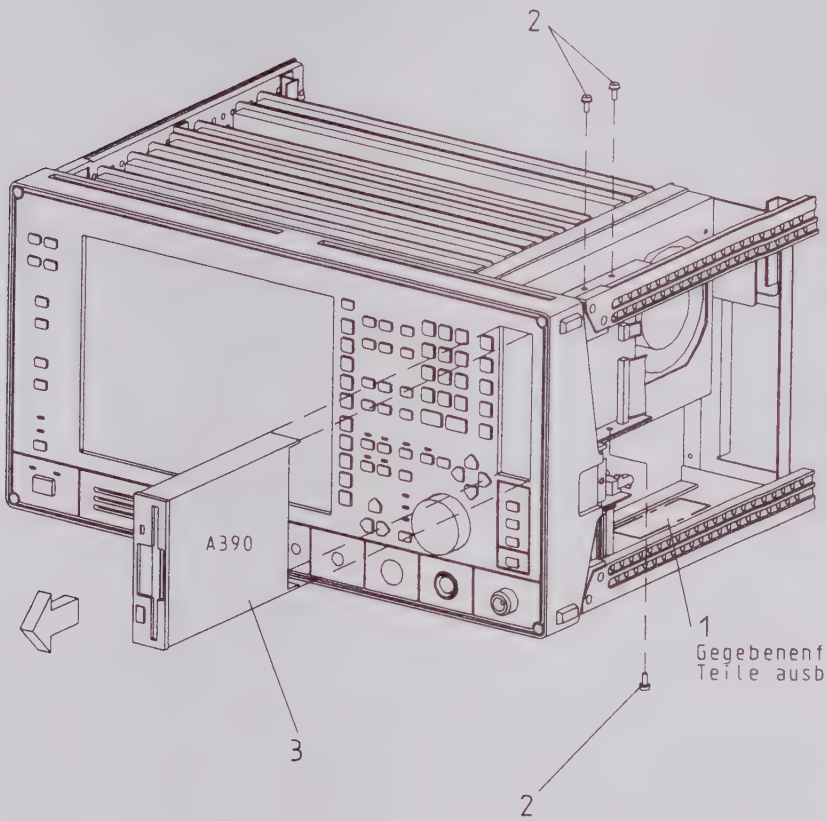
Lüfterausbau (E2)

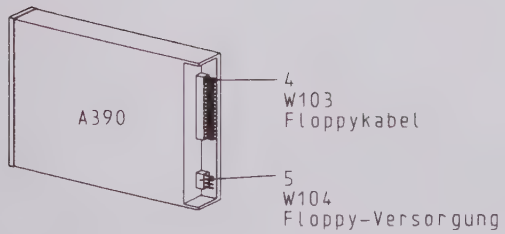
Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Kabel am Motherboard A30 abstecken (siehe Bild)
- Nach Tabellenreihenfolge demontieren

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
7	Kombischraube M3 x 8	2	0071.6853.00
8	Lüfter 2 (E2)	1	1065.9180.00

6.6.10 Floppy Disk Drive (A390)

6.6.10.1 Standard Floppy Disk Drive (A390)





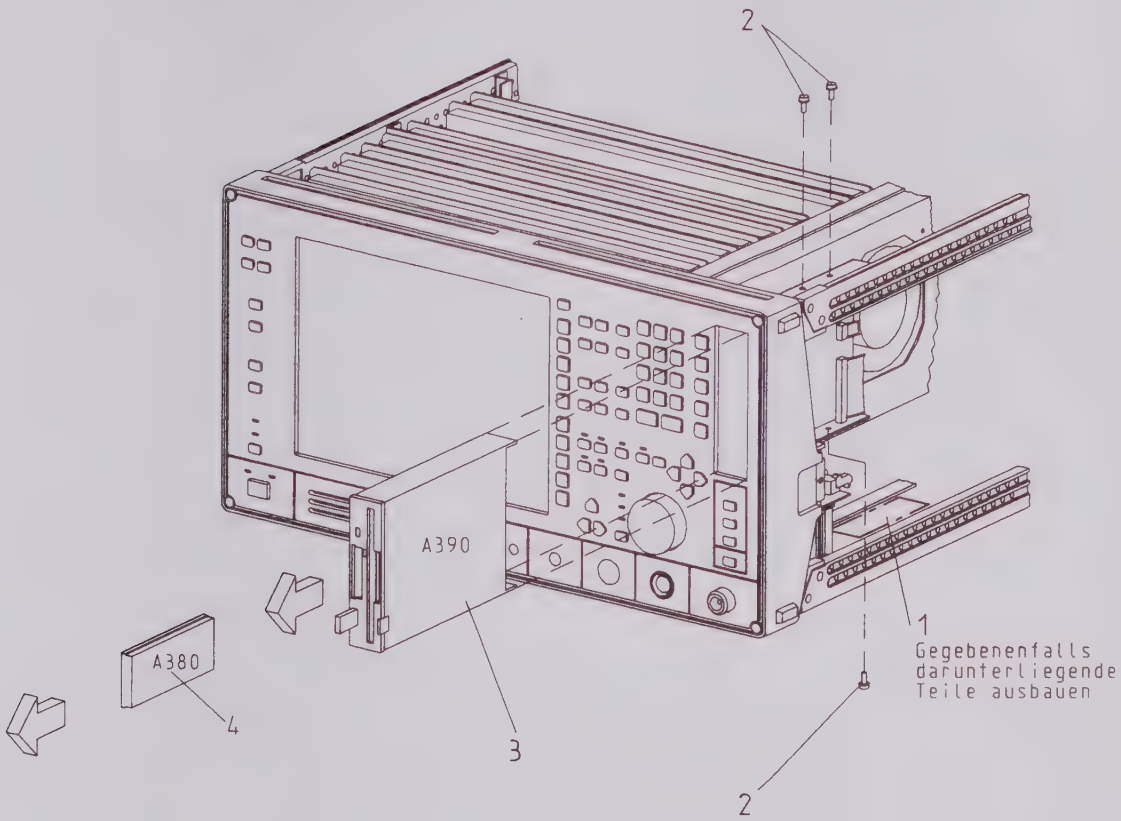
Position der Kabel je nach Hersteller verschieden

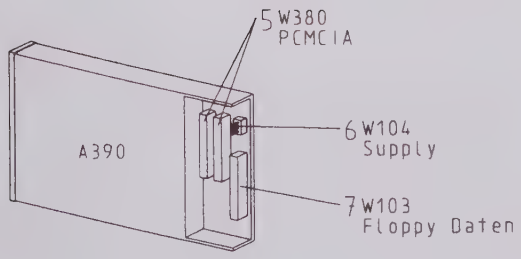
3,5"-Floppy Disk Drive (A390)

(bei Geräten ohne "Removeable Harddisk")
Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Kabel W103 und W104 an dem Floppylaufwerk abstecken
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	gegebenfalls Eichleitung ausbauen (siehe Bild)		
2	Kombischraube M3 x 8	3	0071.6853.00
3	3,5″-Floppy Disk Drive (A390)	1	0048.4935.00
4	Floppy Kabel W103 T = 460 T = 570	1 1	1065.9273.00 1079.8997.00
5	Floppy Versorgung W104 T = 460 T = 570	1 1	1065.9250.00 1079.8980.00

6.6.10.2 Option FSE-B18 "Removeable Harddisk" A390 Kombilaufwerk 3,5" Floppy + PCMCIA (FSEA, FSEB, FSEM, FSEK)





Position der Kabel je nach Hersteller verschieden

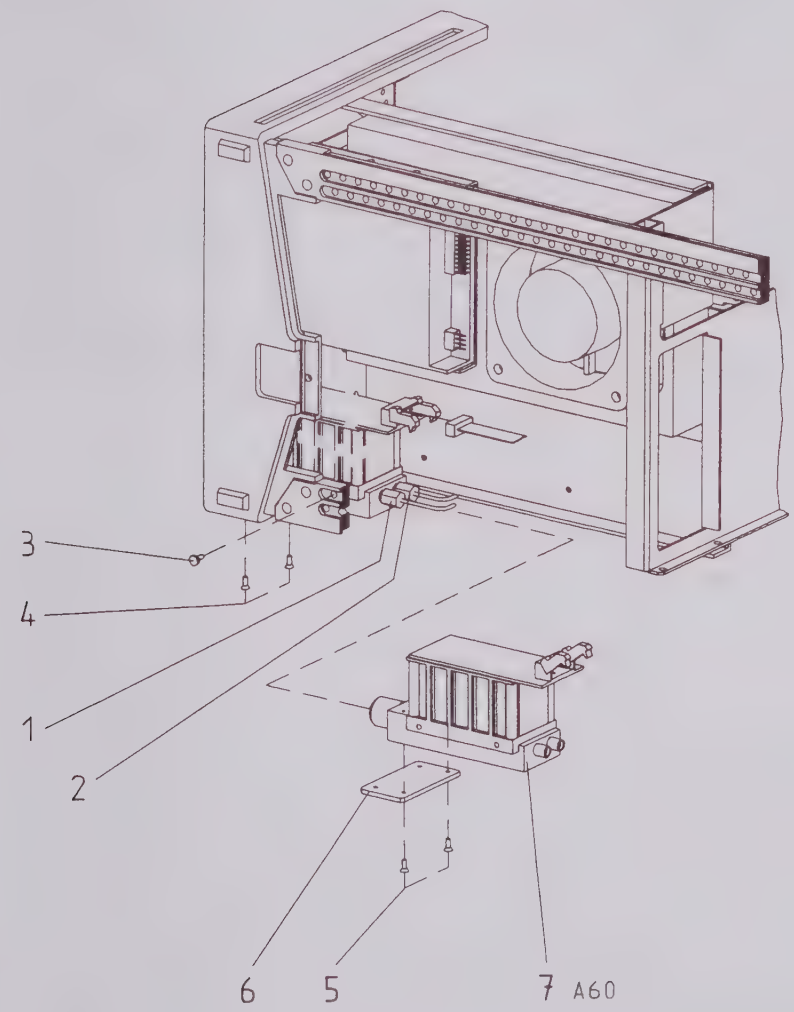
Kombilaufwerk 3,5" Floppy + PCMCIA (A390)

Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Kabel W103, W104 und W380 an dem Laufwerk abstecken
- Nach Tabellenreihenfolge ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	gegebenfalls Eichleitung ausbauen (siehe Bild)		
2	Kombischraube M3 x 8	3	0071.6853.00
3	Kombilaufwerk (A390)	1	1088.7125.00
4	Harddisk + Software (entspr. FSE-B19)	1	1088.7248.02
5	Kabel W380	1	1088.7090.00
6	Floppy Versorgung W104 T = 460 T = 570	1 1	1065.9250.00 1079.8980.00
7	Floppy Kabel W103	1	1079.8974.00

6.6.11 Eichleitung (A60)

6.6.11.1 FSEA / FSEB / FSIQ3 / FSIQ7 / ESI7 (7GHz)

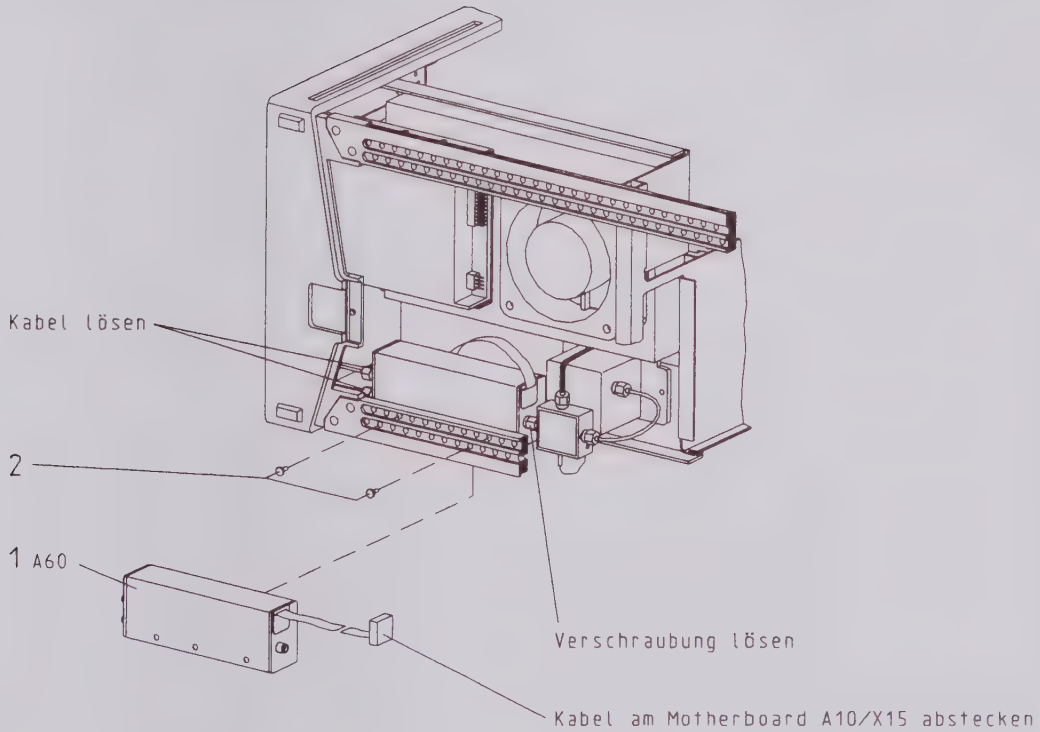


Eichleitung (A60)

Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Nach Tabellenreihenfolge zerlegen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	HF-Kabel W2 für FSEA 20/30, FSIQ3 HF-Kabel W2 für FSEA 20/30, FSIQ7 HF-Kabel W40 für ESI7	1 1 1	1065.6080.00 1066.3079.00 1066.0305.00
2	HF-Kabel W3	1	1065.6097.00
3	DIN7985 M3 x 10-PA	1	0396.8152.00
4	DIN965 M3 x 8-PA	2	0396.8046.00
5	DIN965 M3 x 8-PA	2	0396.8046.00
6	Unterlegplatte	1	1065.9138.00
7	Eichleitung FSE (A60)	1	1067.7755.03

6.6.11.2 Eichleitung FSEM, FSIQ26, ESI26 (26.5 GHz)

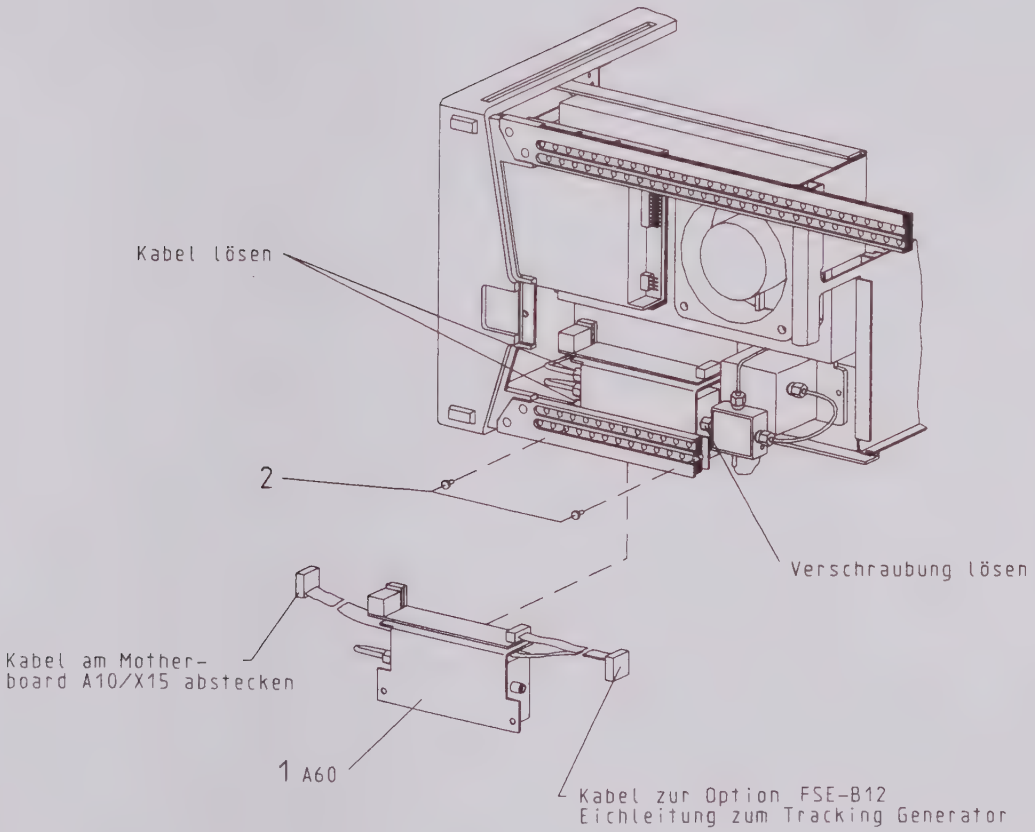


Eichleitung für FSEM, FSIQ26, ESI26

Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Nach Tabellenreihenfolge zerlegen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Eichleitung A60 RSS	1	1046.5024.04
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00

6.6.11.3 Eichleitung FSEK, ES140 (40GHz)

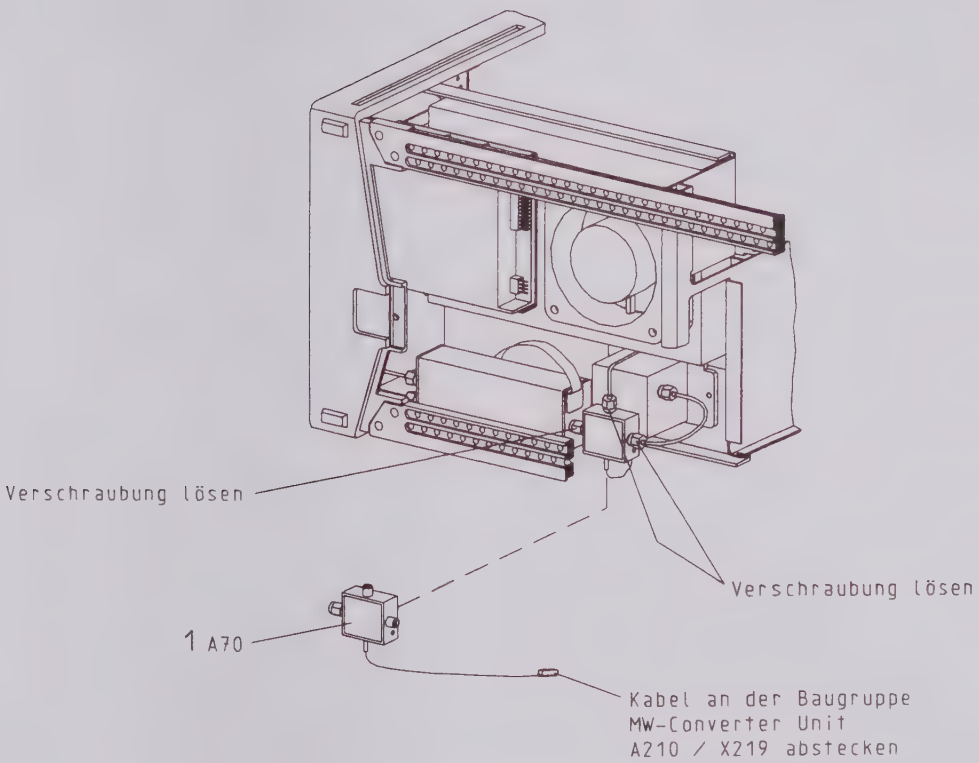


Eichleitung für FSEK, ESI40

Hinweis: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Attenuator Unit 40 GHz	1	1088.4249.02
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152

6.6.12 Diplexer FSEM/FSEK / FSIQ26 / ES126 / ES140

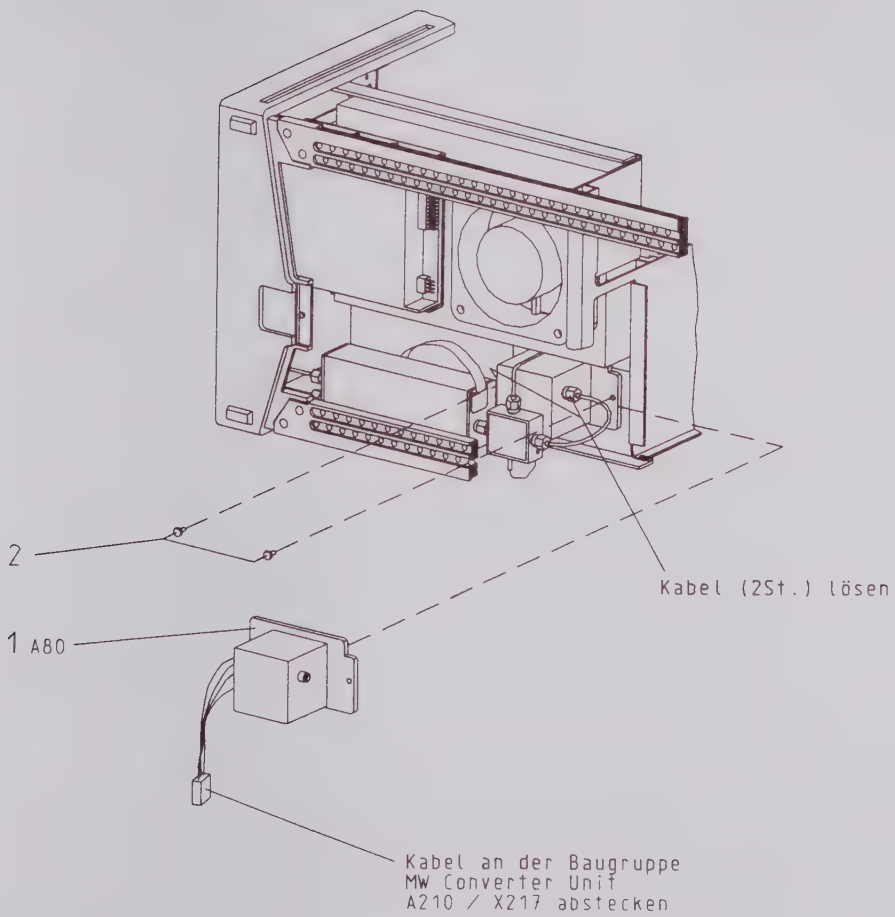


Diplexer für FSE/FSEK/ FSIQ26/ESI26/FSIQ26/ESI26/ ESI40

Hinweise: -Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
-Nach Tabellenreihenfolge zerlegen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Diplexer A70 für FSEM, FSIQ26, ESI26	1	1045.4001.26
	Diplexer A70 für FSEK, ESI40	1	1045.4001.40

6.6.13 YIG-Unit FSEM/FSEK / FSIQ26 / ES126 / ES140

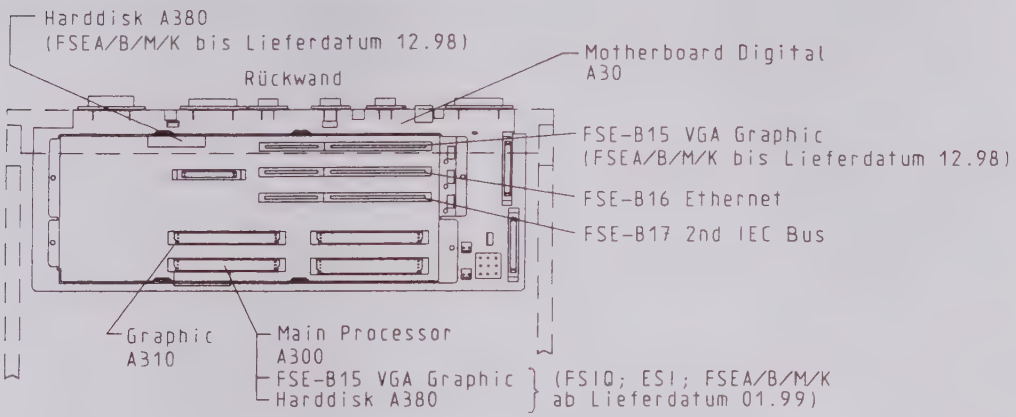


YIG-Unit für FSEM/FSEK/FSIQ26/ESI26/ESI40

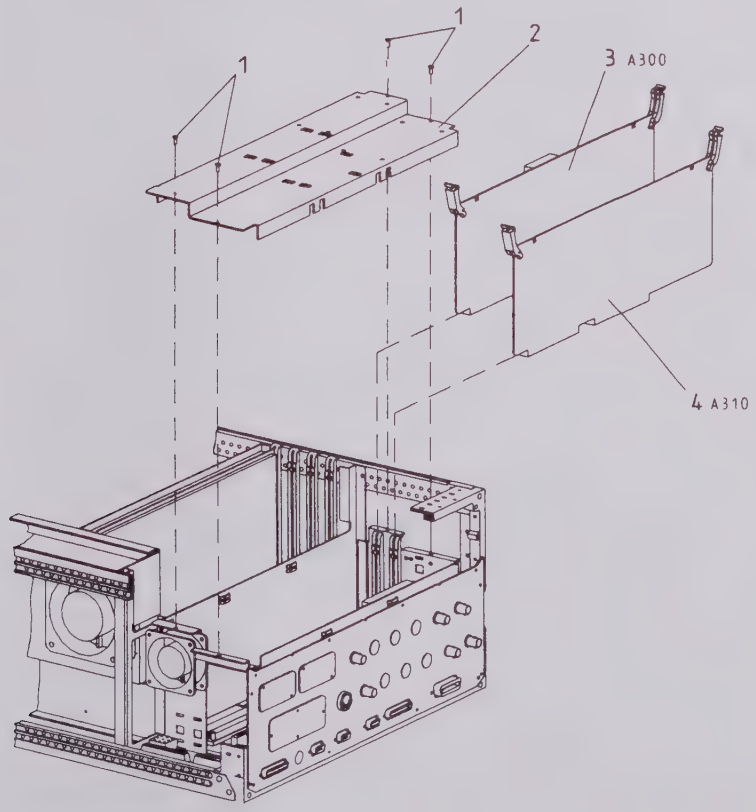
Hinweise: - Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	YIG Unit A80 für FSEM, FSIQ26, ESI26	1	1079.9406.02
	YIG Unit A80 für FSEK, ESI40	1	1088.4390.02
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00

6.6.14 Digitale Baugruppen (Übersicht)



6.6.15 Main Processor A300 / Graphics A310



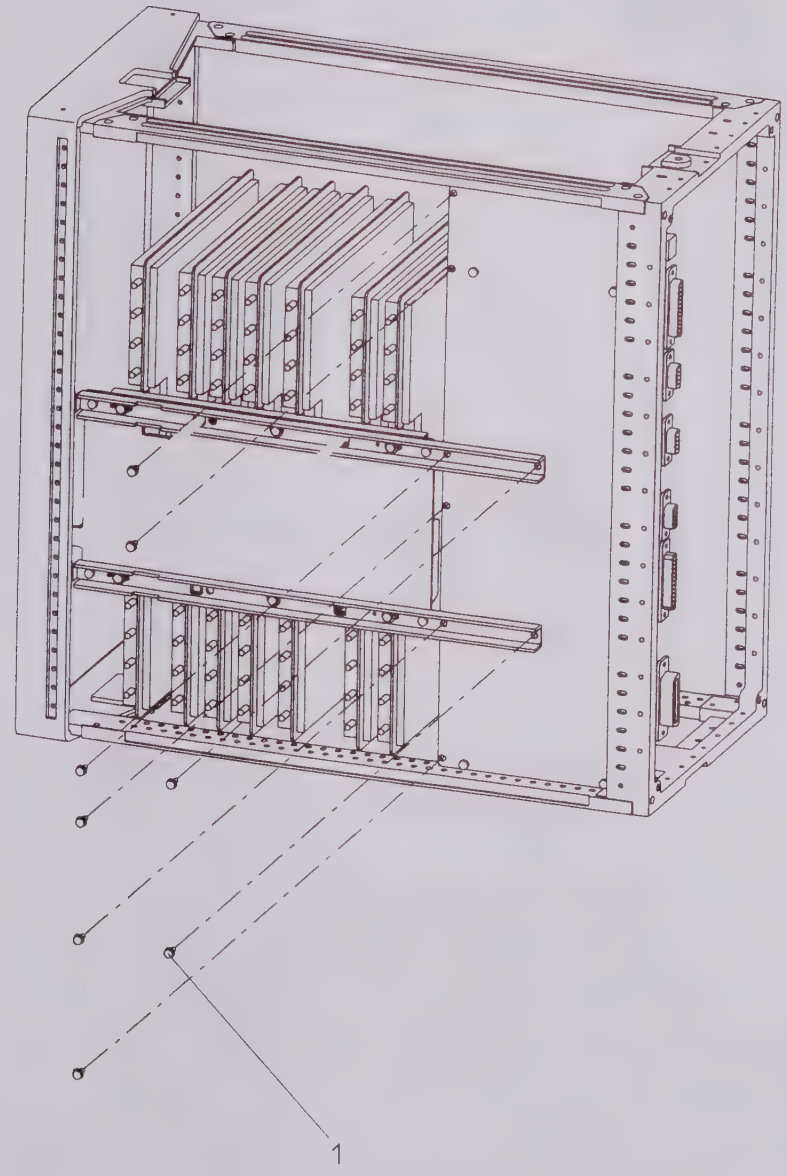
Main Processor (A300) / Graphic (A310)

Hinweise zur Demontage:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Netzteil nach Abschnitt 6.6.7 ausbauen
- Nach Tabellenreihenfolge zerlegen

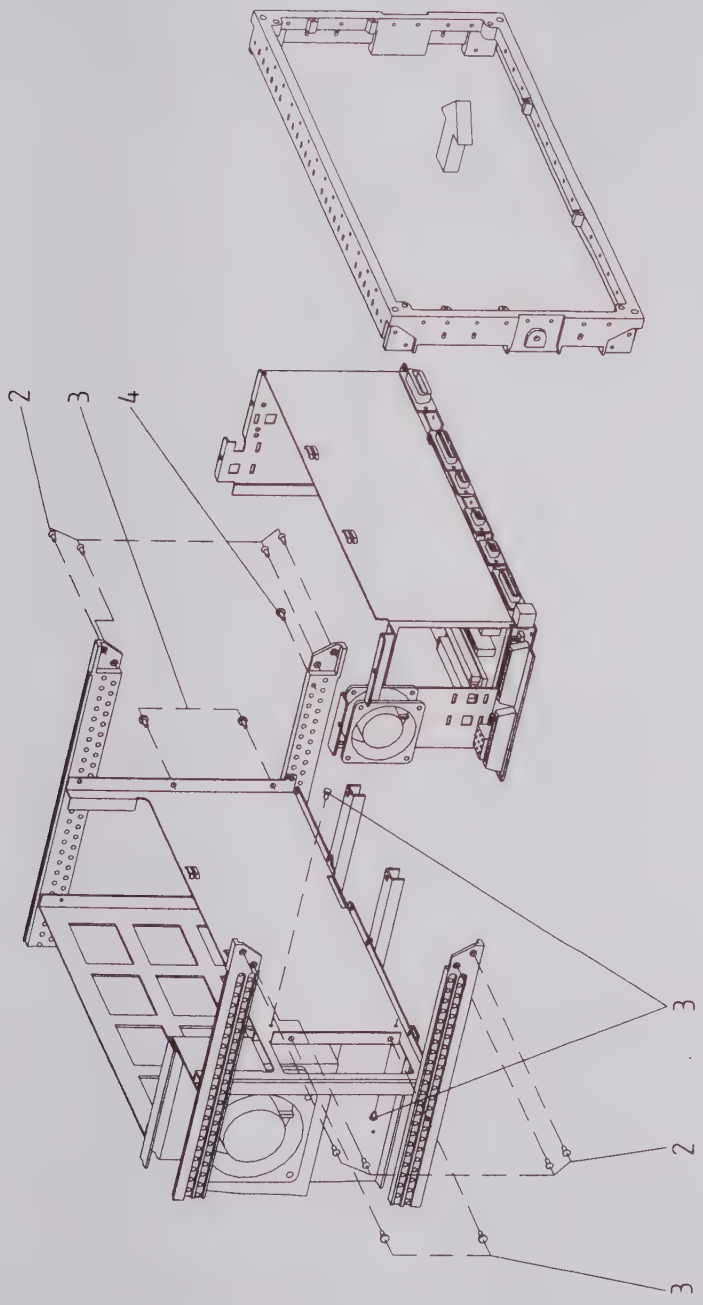
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
2	Schirmdeckel	1	1065.9067.00
3	A300 Main Processor (FSEA/B/M/K bis Lieferdatum 12.98	1	1043.9987.04
	A300 Main Processor (FSIQ, ESI, FSEA/B/M/K ab Lieferdatum 01.99	1	1043.4640.00
4	A310 Graphic	1	1043.4610.02

6.6.16 Motherboard Digital A30

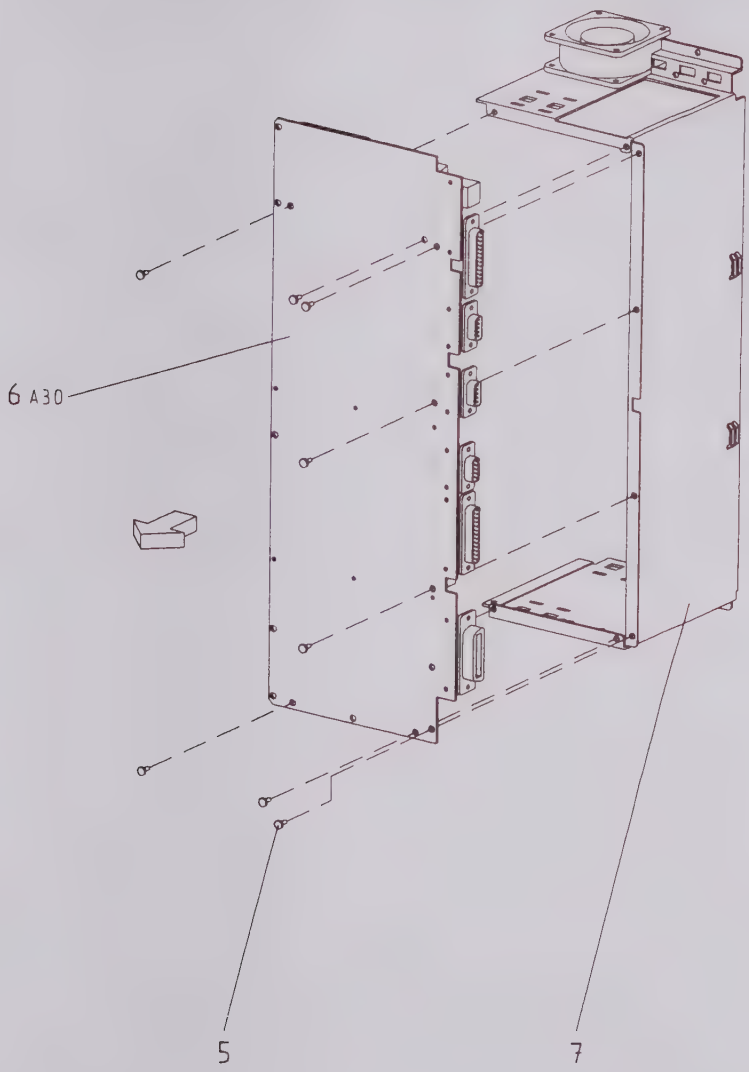
Gerätetiefe T=460 dargestellt



Motherboard Digital A30



Motherboard Digital A30



Digitales Motherboard (A30)

Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Netzteil nach Abschnitt. 6.6.7 ausbauen
- Rückplatte nach Abschnitt. 6.6.8 ausbauen
- Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen
- Digitale Baugruppen und Optionen nach Abschnitt 6.6.14...6.6.20 ausbauen
- Alle Kabel zum digitalen Motherboard abstecken
- Nach Tabellenreihenfolge zerlegen

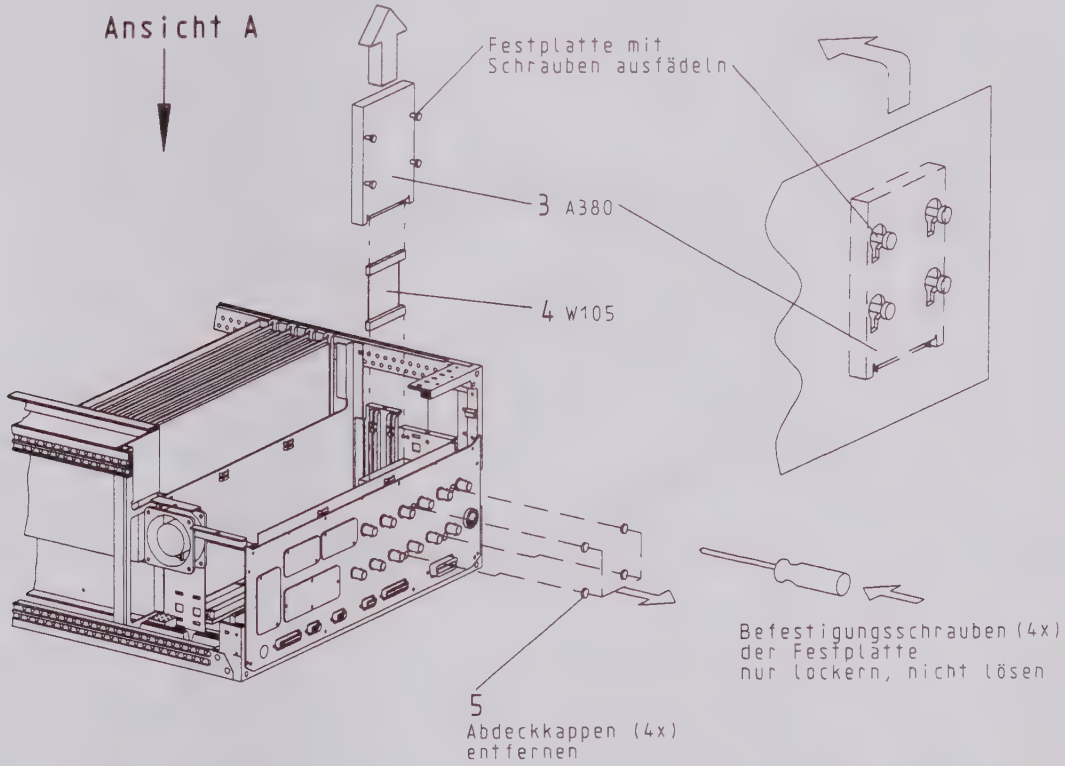
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Kombischraube M3 x 8	8	0071.6853.00
2	DIN965 M3 x 8-PA	8	0396.8046.00
3	Kombischraube M3 x 8	6	0071.6853.00
4	DIN7985 M3 x 10-PA	1	0396.8152.00
5	Kombischraube M3 x 8	8	0071.6853.00
6	Digitales Motherboard (A30)	1	1065.6639.03
7	Schirmkasten (ohne Lüfter)	1	1065.9050.00

6.6.17 Festplatte A380
6.6.17.1 Festplatte A380 auf Mainprozessor 1043.9987.XX (FSEA/B/M/K bis Lieferdatum 12.98)

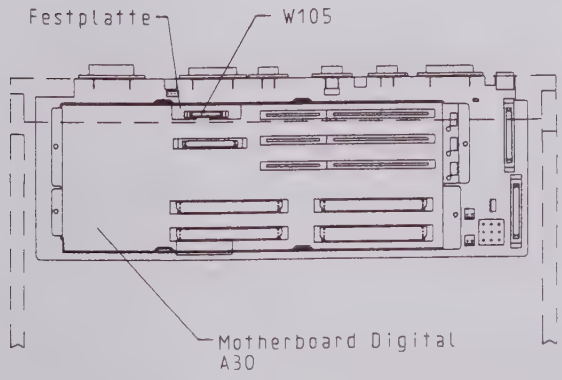
Bei Geräten mit der Option FSE-B18 "Removeable Harddisk"
siehe auch Blatt 6.6-28

Befinden sich 4 St. Abdeckkappen (Pos. 5) in der Rückwand, so kann die Harddisk wie dargestellt ausgebaut werden.

Ist das nicht der Fall, so muß die Harddisk wie auf Blatt 6.6-47 dargestellt, demontiert werden.

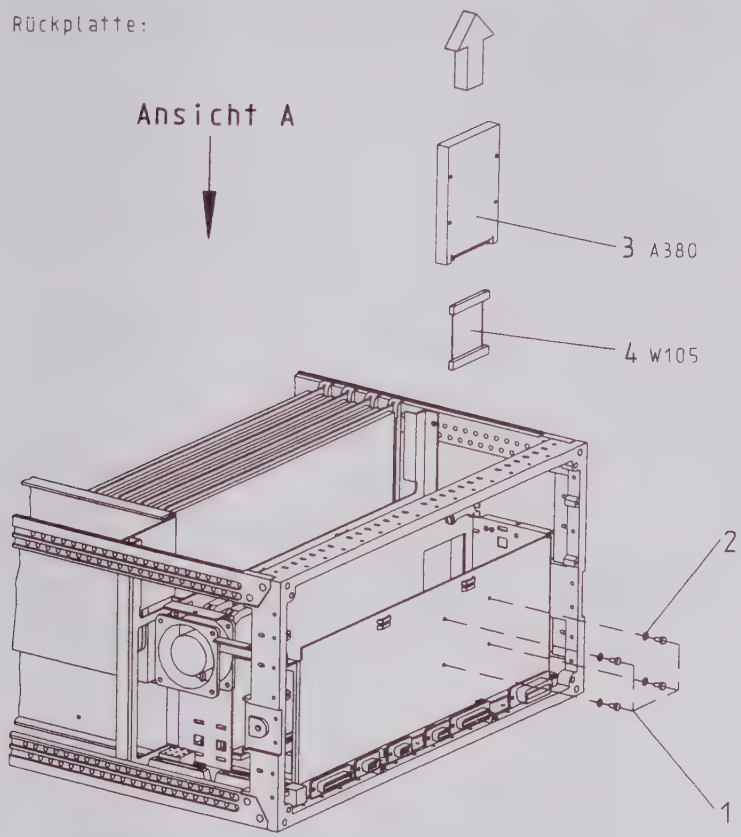


Ansicht A

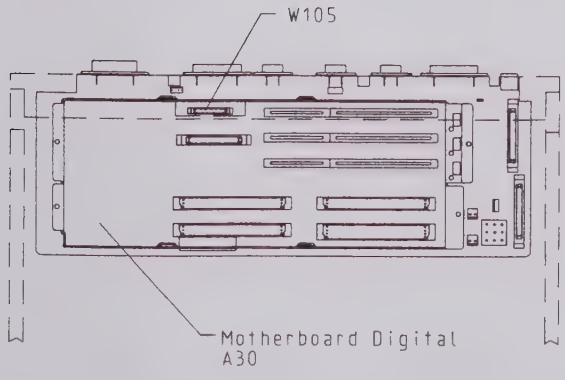


Festplatte A380

Nach Demontage der Rückplatte:



Ansicht A



Festplatte (A380)

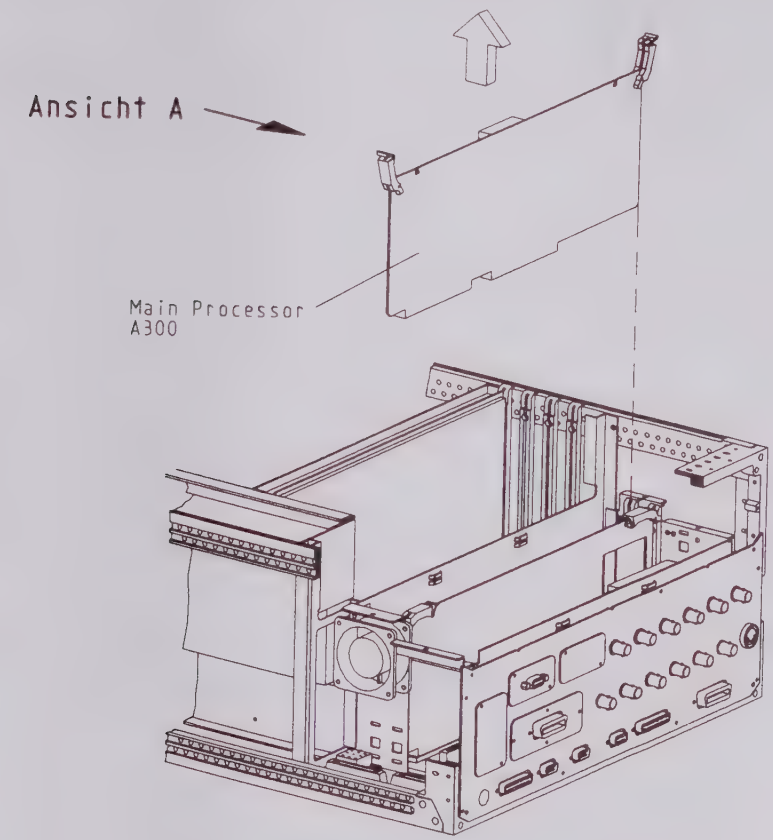
Achtung: *Beim Bestellen einer neuen internen Festplatte mit aufgespielter Software bitte unbedingt den Gerätetyp FSETxx, die Seriennummer des Gerätes und die eingebauten Optionen angeben.*

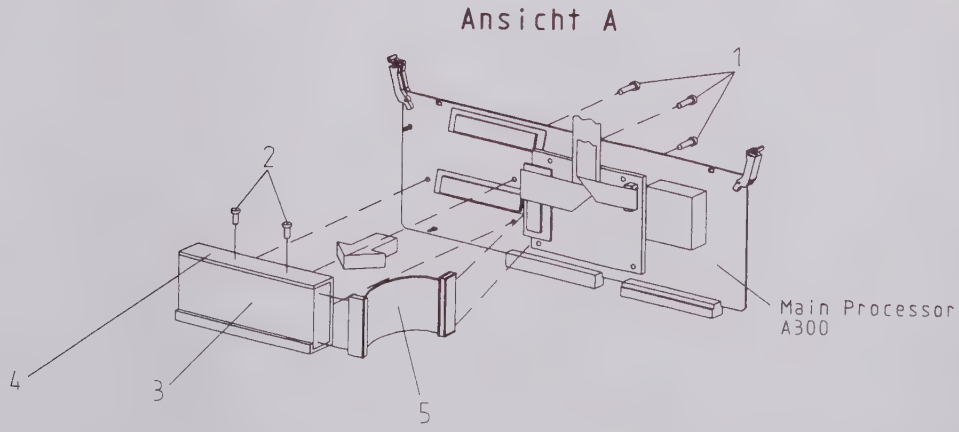
Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Netzteil nach Abschnitt. 6.6.7 ausbauen
- Rückplatte nach Abschnitt. 6.6.8 ausbauen
- Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen
- Nach Tabellenreihenfolge demontieren

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN7985 M3 x 6-PA	4	0396.8130.00
2	DIN433-3,2-A4	4	0082.4570.00
3	Laufw. 2,5″ (A380) mit aufgespielter Software für FSEA/B/M/K	1	1065.9338.00
4	Harddisk-Kabel (W105)	1	1065.9267.00

6.6.17.2 Festplatte A380 auf Mainprozessor 1043.4640.00 (ESI, FSIQ, FSEA/B/M/K ab Lieferdatum 01.99)

Bei Geräten mit Option FSE-B18 "Removeable Harddisk" siehe auch Blatt 6.6-28





Festplatte (A380) Main Processor 1043.4640.00 (ESI, FSEA/B/M/K Lieferdatum ab 01.99)

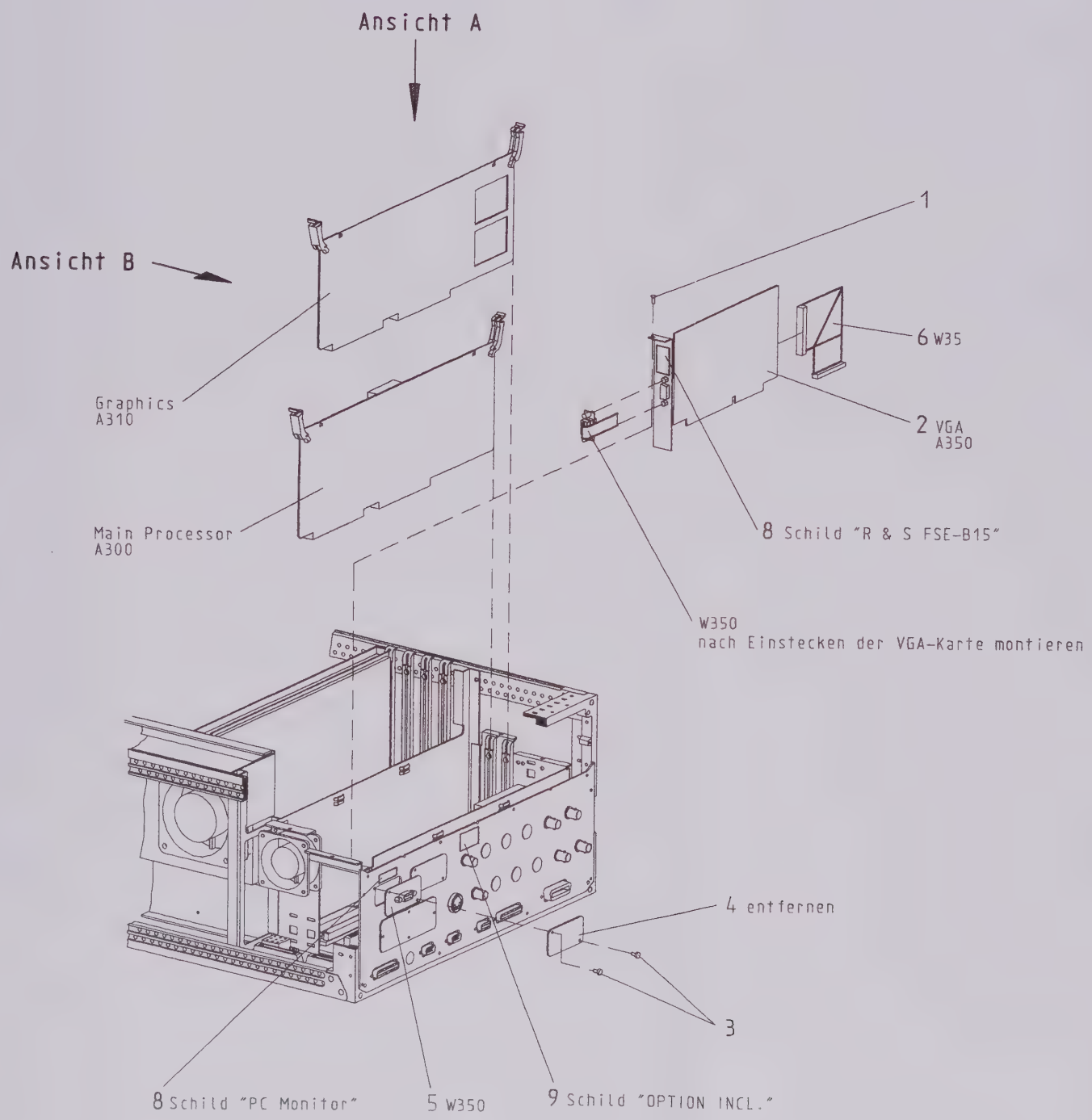
Achtung: *Beim Bestellen einer neuen internen Festplatte mit aufgespielter Software bitte unbedingt den Gerätetyp FSExx, die Seriennummer des Gerätes und die eingebauten Optionen angeben.*

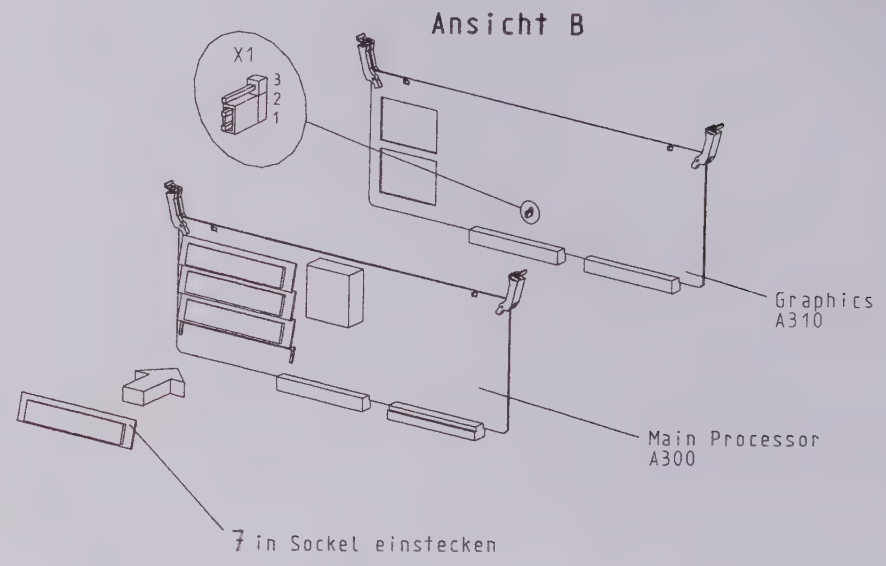
Hinweise:
- Beplankung nach Abschnitt 6.6.1 entfernen
- Netzteil nach Abschnitt. 6.6.7 ausbauen
- Rückplatte nach Abschnitt. 6.6.8 ausbauen
- Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen
- Nach Tabellenreihenfolge demontieren

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	Kombischraube M2,5 x 6	3	0071.5040.00
2	Kombischraube M3 x 6	2	0071.6847.00
3	Laufw. 2,5" (A380) mit aufgespielter Software für FSEA/B/M/K Laufw. 2,5" (A380) mit aufgespielter Software für ESI Laufw. 2,5" (A380) mit aufgespielter Software für FSIQ	1 1 1	1080.4127.00 1088.7702.00 1119.5028.00
4	Harddisk-Kabel (W105)	1	1065.9267.00
5	Harddisk-Halterung	1	1119.5240.00

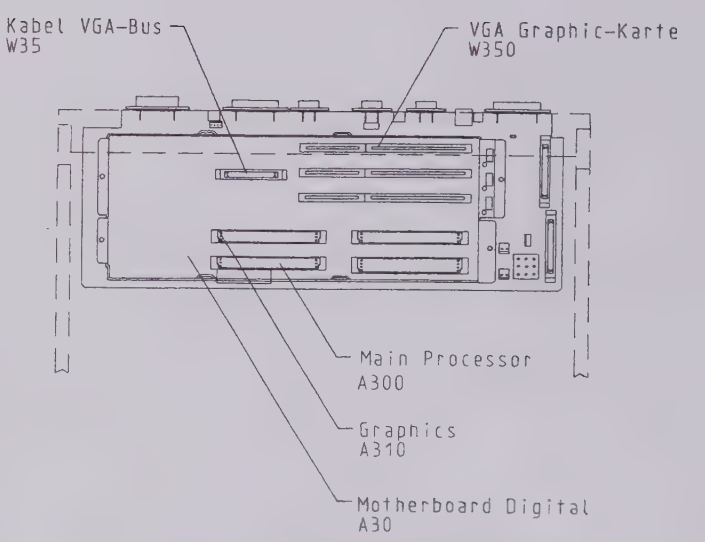
6.6.18 Option FSE-B15 Rechnerfunktion

6.6.18.1 Option FSE-B15 Rechnerfunktion zu Geräten mit Main Prozessor 1043.9987.XX (FSEA/B/M/K bis Lieferdatum 12.98)

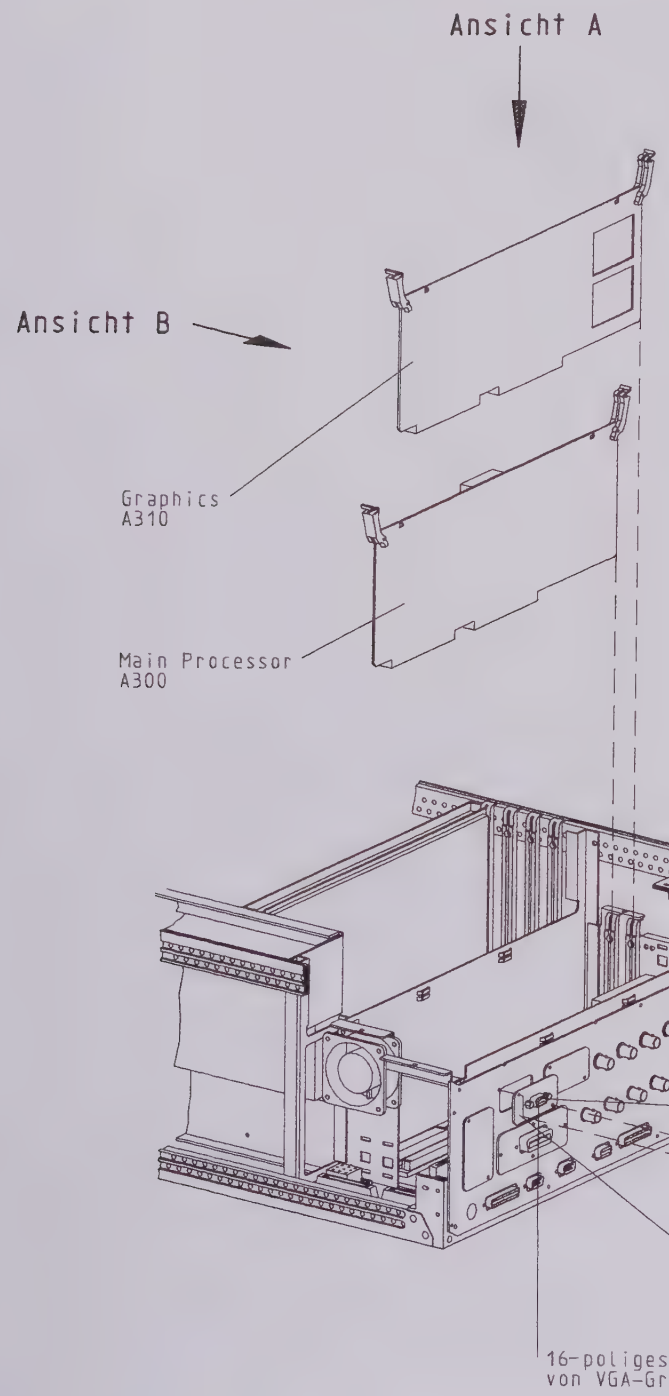


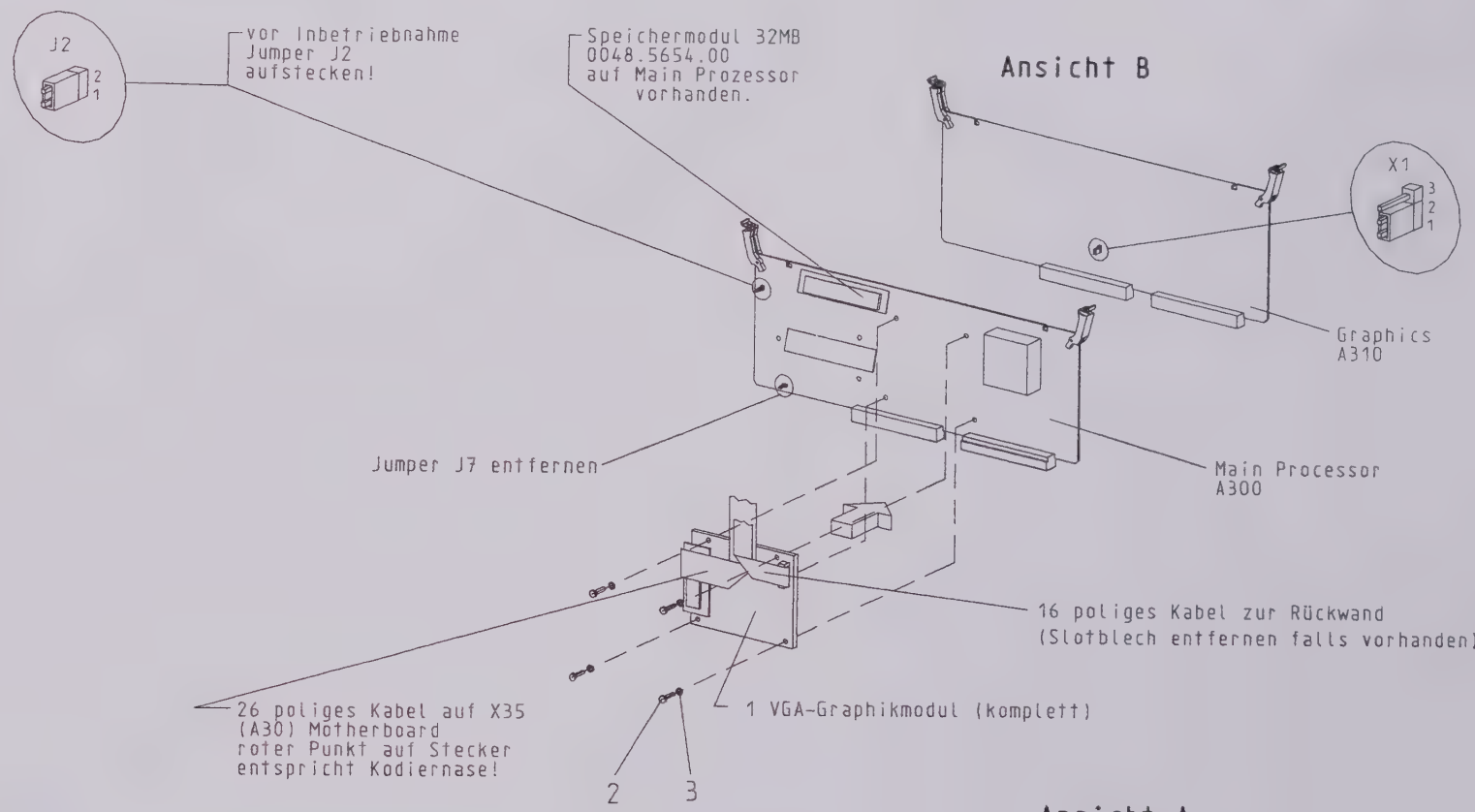


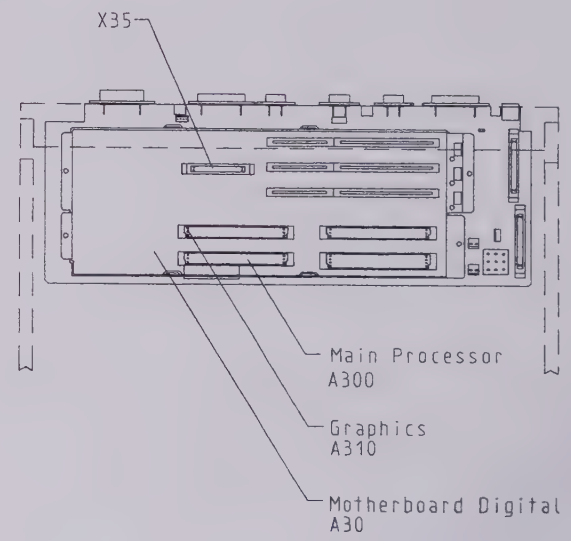
Ansicht A



6.6.18.2 Option FSE-B15 Rechnerfunktion zu Geräten mit Main Prozessor 1043.4640.00 (ESI, FSIQ, FSEA/B/M/K ab Lieferdatum 01.99)





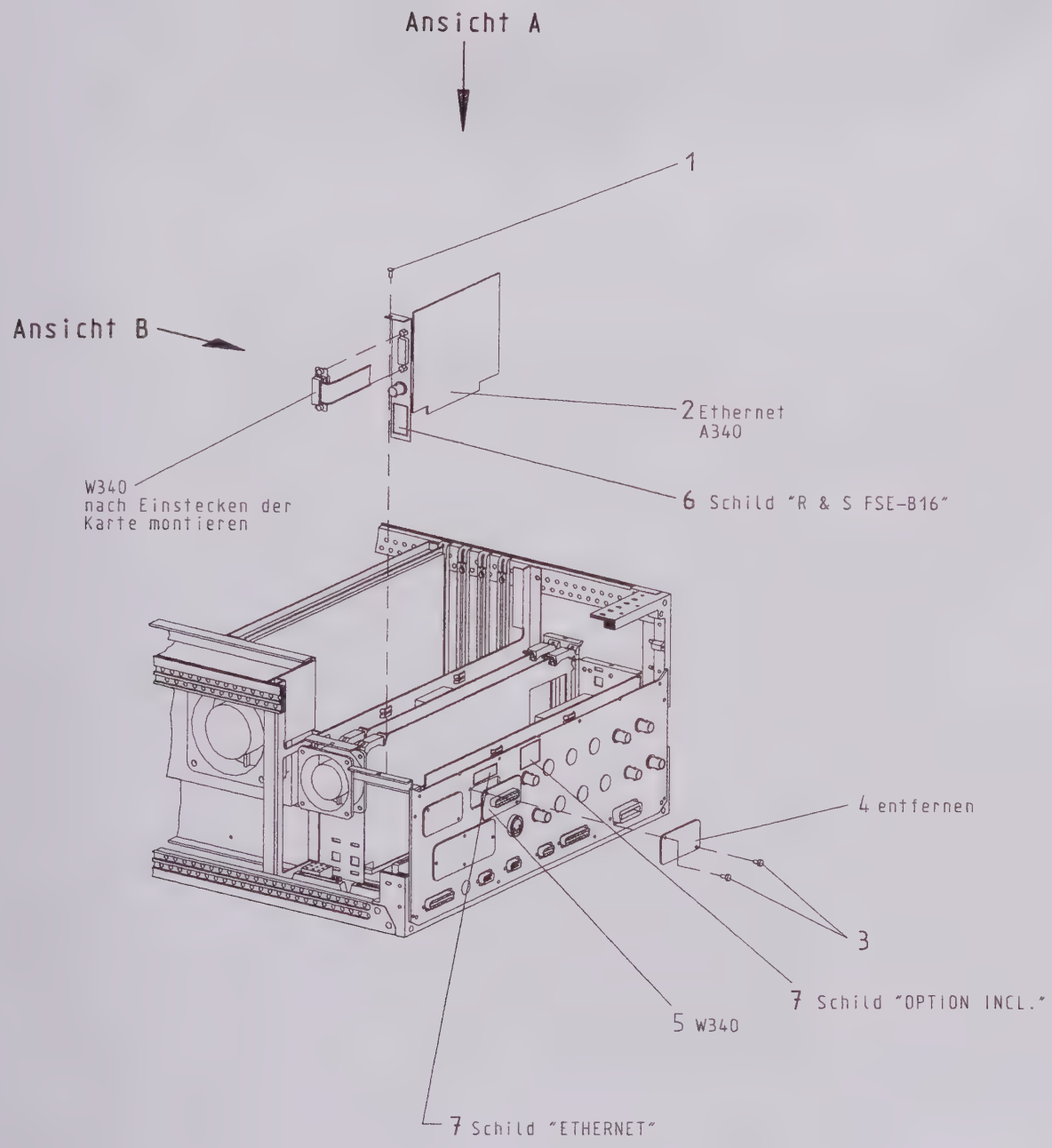


Option FSE-B15 Rechnerfunktion

Hinweis: - Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen

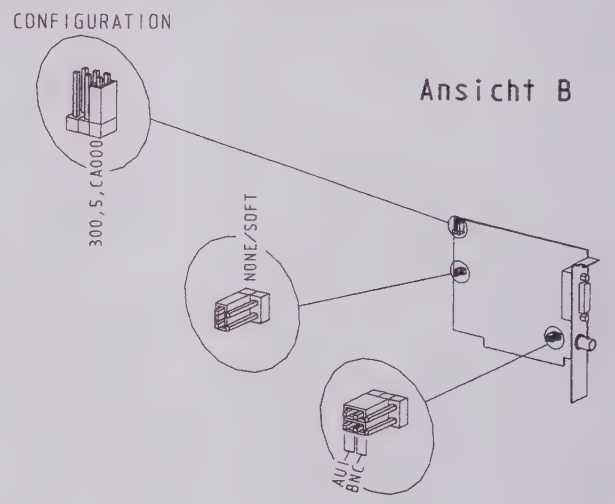
lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	VGA Graphic-Karte (A350)	1	1073.5744.02
3	Kombischraube M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Blindplatte entfernen	1	1043.0550.00
5	Cable VGA (W350)	1	1073.5767.00
6	Cable VGA-Bus (W35)	1	1043.1663.00
7	Dram-Simm-Modul	1	0010.9200.00
8	Schildersatz	1	1073.5796.00
9	Optionsschild	1	1073.5773.00

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	VGA-Modul	1	1043.4662.00
2	Kombischraube M3 x 6	4	0071.6847.00
3	Scheiben DIN 115-A3,2-HP	4	0049.7415.00
4	MZ Rückplatte	1	1073.5809.00
5	Kombischraube M3 x 6	2	0071.6847.00
6	Verriegelungsbolzen	2	0243.7850.00

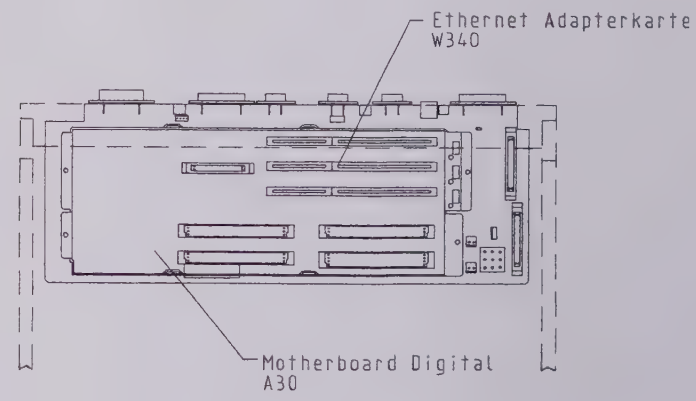


6.6.19 Option FSE-B16 Ethernet
6.6.19.1 AUI (15 Pins) VAR.02

a; Jumper für alte Netzwerkkarte A340 1028.9050.00



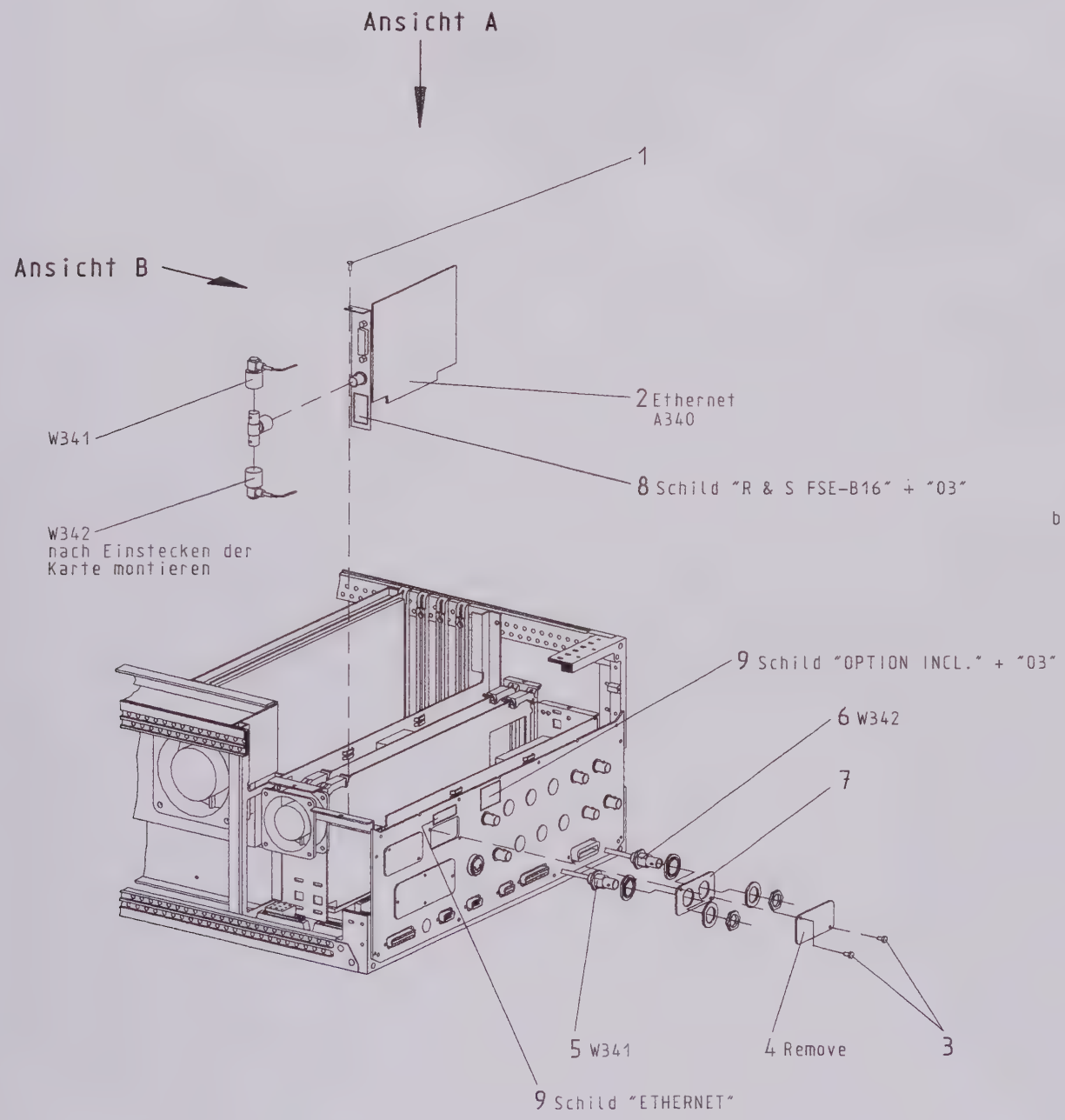
b; neue Netzwerkkarte A340 1073.8483.00 ohne Jumper



Option FSE-B16 Ethernet VAR02

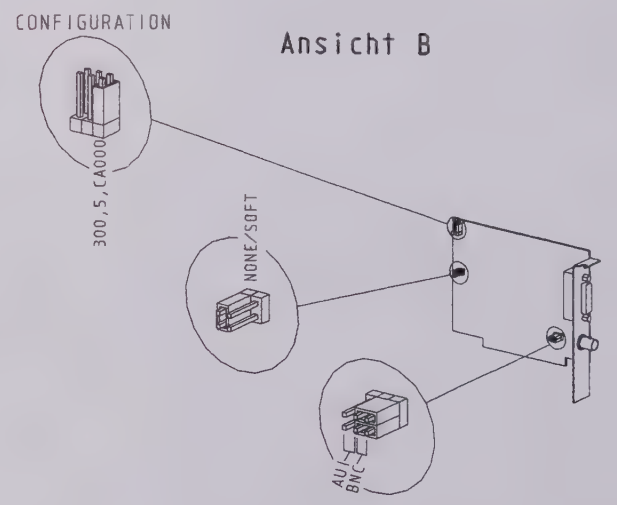
Hinweis: - Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	Ethernet Adapterkarte (A340)	1	1073.8483.00
3	Kombischraube M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Blindplatte (entfernen)	1	1043.0550.00
5	Cable LAN-SUBD 15 (W340)	1	1043.1705.00
6	Schildersatz	1	1073.5909.00
7	Optionsschild	1	1073.5896.00



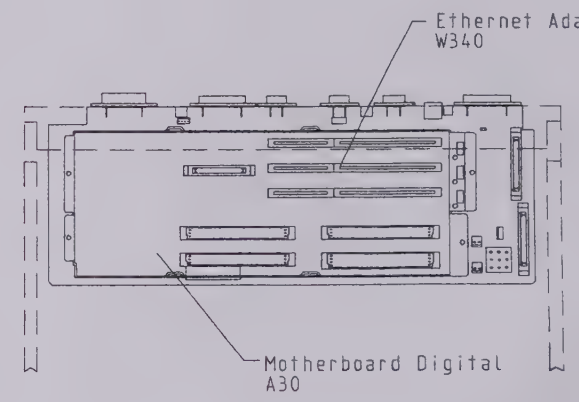
6.6.19.2 Thin Wire (BNC) VAR.03

a; Jumper für alte Netzwerkkarte A340 1028.9050.00



b; neue Netzwerkkarte A340 1073.8483.00 ohne Jumper

Ansicht A

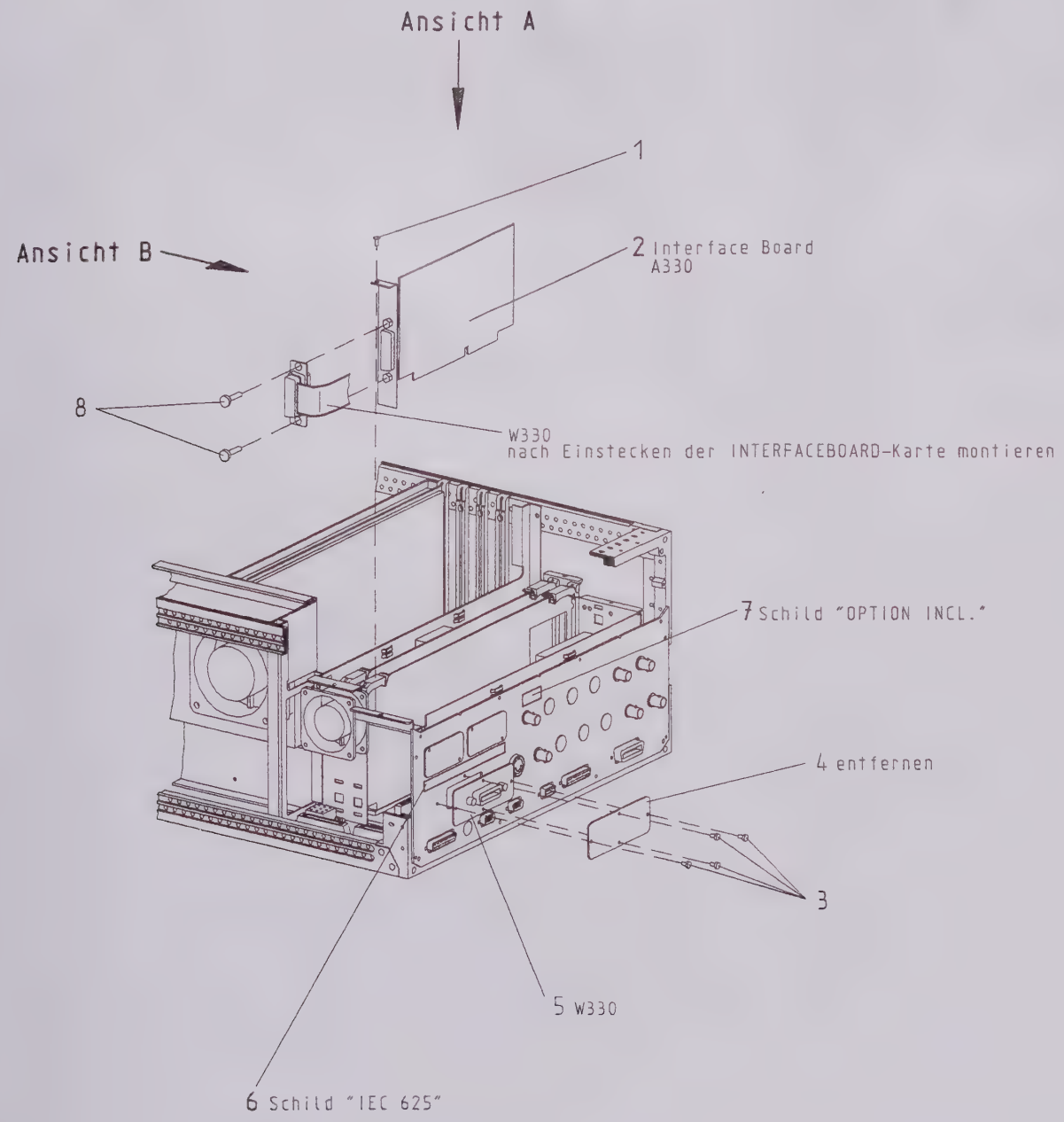


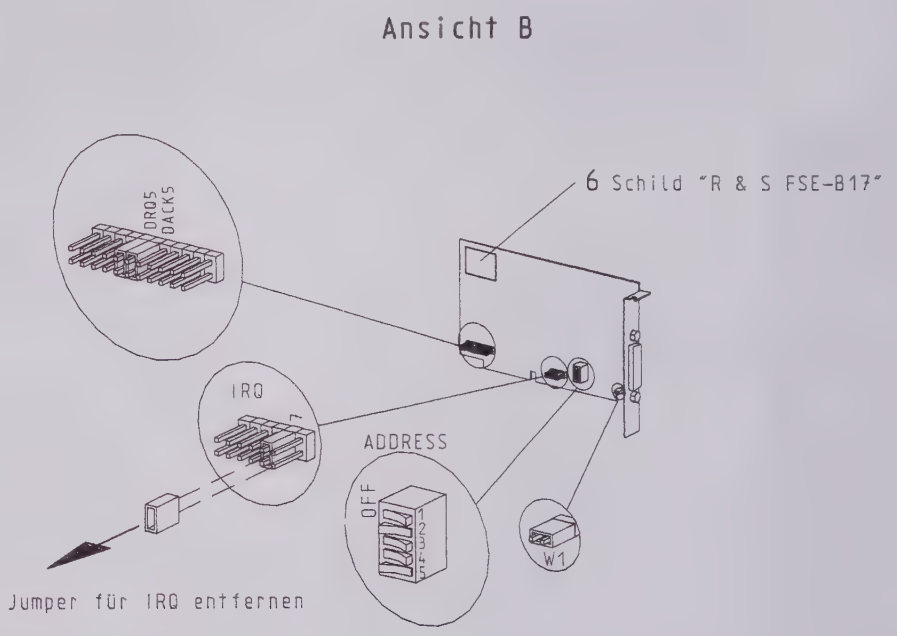
Option FSE-B16 Ethernet VAR03

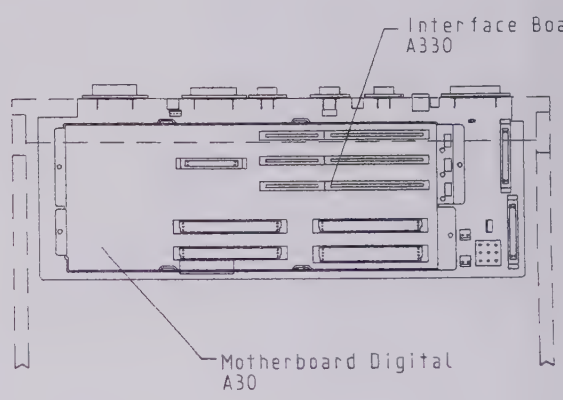
Hinweis: . - Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	Ethernet Adapterkarte (A340)	1	1073.8483.00
3	Kombischraube M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Blindplatte (entfernen)	1	1043.0550.00
5	Cable LAN (W341)	1	1043.1711.00
6	Cable LAN (W342)	1	1043.1728.00
7	Platte BNC	1	1043.0573.00
8	Schildersatz	1	1073.5909.00
9	Optionsschild	1	1073.5896.00

6.6.20 Option FSE-B17 IEC-Bus zu Rechnerfunktion







Option FSE-B17 IEC-Bus

Hinweis: - Schirmdeckel nach Abschnitt 6.6.15 ausbauen

lfd. Nr.	Benennung	Stückzahl	Ident. Nr.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	AT-GPIB Interfaceboard (A330)	1	1066.4030.00
3	Kombischraube M3 x 8	4	0071.6853.00
4	Blindplatte entfernen	1	1065.9096.00
5	IEC-Bus Cable (W330)	1	1066.4023.00
6	Schildersatz	1	1073.5796.00
7	Optionsschild	1	1073.5773.00
8	DIN84 M3,5 x 10	2	0005.1205.00

6.7 Austausch der Lithiumbatterien

Warnung:
Die im Gerät verwendeten Batterien sind Hochleistungs-Lithiumzellen. Kurzschluß und Aufladen der Batterien sind unter allen Umständen zu vermeiden, da es sonst zur Explosion der Batterien kommen kann. Verbrauchte Zellen nicht öffnen. Sie sind als Sondermüll zu entsorgen.

Das Gerät enthält eine Lithiumbatterie, die die Speicherung der Daten im CMOS-RAM sichert. Die Batterie befindet sich auf der Baugruppe A300, Main Processor.

Die Lebensdauer der Batterien ist abhängig von der Betriebsdauer und der Umgebungstemperatur, sie beträgt durchschnittlich fünf Jahre.

Die Batteriespannungen werden beim Einschalten des Gerätes überprüft. Bei Spannungswerten unter 2,5 V ist die Speicherung der Daten nicht mehr gesichert, es erscheint am Bildschirm eine Meldung.

Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, ist eine leere Batterie durch eine Batterie gleichen Typs zu ersetzen:
- SAFT LS3 CNA, (R&S-Id.-Nr 565.1687) oder
- ELECTROCHE QTC85 1/2AA 3B960, (R&S-Id.-Nr 565.1687).

Hinweis: *Durch den Austausch der RAM-Batterie gehen die gespeicherten Daten (Datum/Uhrzeit, IEC-Bus-Adresse, letzte gültige Geräteeinstellung) verloren. Nach dem Wechseln der Batterie müssen diese Daten wieder neu programmiert werden.*

Warnung:
Vor dem Öffnen des Geräts Netzstecker ziehen. Beim Arbeiten am offenen Gerät die zutreffenden ESD-Schutzmaßnahmen einhalten.

Gerät öffnen

➢ Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.

Beplankung entfernen

➢ Rückwandfüße links und rechts abschrauben (Abschnitt 6.6.1, Bild Pos. 1 und 2).

➢ Obere und untere Haube mit Schlitzschraubendreher in Pfeilrichtung herausdrücken (Abschnitt 6.6.1, Bild Pos 3 und 4)

Netzteil ausbauen

➢ Schrauben der Verriegelung der analogen Baugruppen auf Motherboard A10 lockern (Abschnitt 6.6.5, Bild Pos. 1)

➢ Verriegelung der Schaltung lösen (Abschnitt 6.6.5, Bild Pos. 2).

➢ Die HF-Verkabelung an den letzten beiden analogen Baugruppen unten abstecken (Abschnitt 6.6.7)

➢ Die letzten beiden analogen Baugruppen ausbauen (Abschnitt 6.6.7, Bild Pos.1)

➢ Kabel W20, W21, W23 an Motherboard A10 und Motherboard A30 abstecken (Abschnitt 6.6.7, Bild Ansicht A).

➢ Schrauben zur Netzteilbefestigung lösen (Abschnitt 6.6.7, Bild Pos. 1 bis 3)

➢ Netzteil nach hinten entnehmen (Abschnitt 6.6.7, Bild Pos 4)

Main Processor

- Schirmdeckel abschrauben (Abschnitt 6.6.7, Bild Pos 1 und 2).
- Auszugshebel entriegeln und Mainprocessor entnehmen (Abschnitt 6.6.7, Bild Pos. 3)

Batterie auswechseln

Die Lage der Batterie auf der Baugruppe Main Processor ist Bild 6.7-1 zu entnehmen.

- Steckbrücke JP11 abziehen.
- Kabelbinder abschneiden.
- Batterie ablöten.
- Neuen Batteriebinder einfädeln.
- Neue Batterie mit Kabelbinder fixieren.

Achtung! *Beim Fixieren und Einlöten der Batterie die Polung beachten (s. Bild 6.7-1/2, und Markierung auf der Leiterplatte). Eine falsche Polung führt zur Zerstörung von Bauteilen.*

- Anschlußdrähte auf das notwendige Maß kürzen und die Batterie einlöten.
- Steckbrücke JP11 aufstecken.

Baugruppen einbauen und Gerät schließen

Der Einbau der Baugruppen und das Schließen des Gerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau bzw. das Öffnen.

Achtung! *Auf korrekten Sitz der Dichtschnur in den Gehäusenuten achten.*

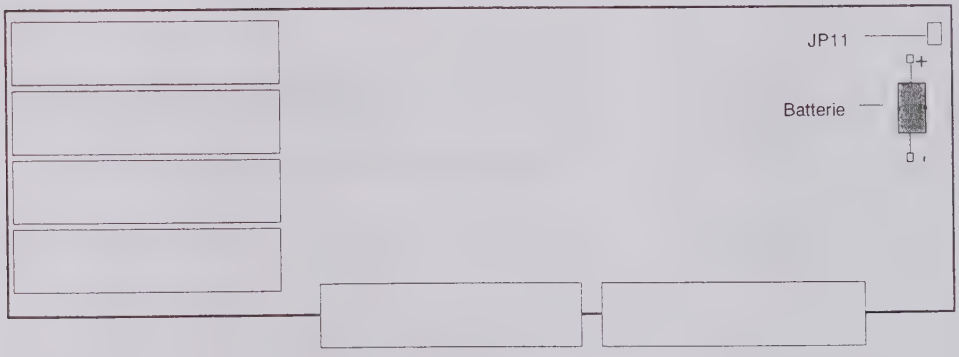


Bild 6.7-1 Lage der Batterie auf der Baugruppe Main Processor (Bestückungsseite)

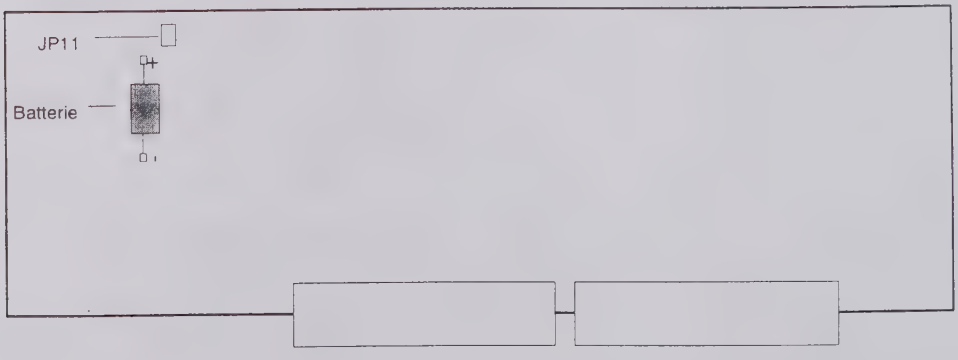


Bild 6.7-2 Lage der Batterie auf der Baugruppe Main Processor (Bestückungsseite)

ROHDE&SCHWARZ
Test and Measurement
Division

Service Manual

SPECTRUM ANALYZER

FSEA20/30

1065.6000.20/30

FSEB20/30

1066.3010.20/30

FSEM20/21/30/31

1080.1505.20
1080.1505.21
1080.1505.30
1080.1505.31

FSEK20/21/30/31

1088.1491.20
1088.1491.21
1079.3494.30
1079.3494.31

EMI TEST RECEIVER

ESI7/26/40

1088.7490.07/26/40

SIGNAL ANALYZER

FSIQ3/7/26

1119.5005.03/07/26

Volume 1
Service manual consists of 2 volumes
Printed in the Federal
Republik of Germany

Safety Instructions

This unit has been designed and tested in accordance with the EC Certificate of Conformity and has left the manufacturer's plant in a condition fully complying with safety standards.

To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe all instructions and warnings given in this operating manual.

1. The unit may be used only in the operating conditions and positions specified by the manufacturer. Unless otherwise agreed, the following applies to R&S products:

   Pollution severity 2, overvoltage category 2, IP degree of protection 2X, altitude max. 2000 m.

   The unit may be operated only from supply networks fused with max. 16 A.

2. For measurements in circuits with voltages V_{rms} > 30 V, suitable measures should be taken to avoid any hazards.

   (using, for example, appropriate measuring equipment, fusing, current limiting, electrical separation, insulation).

3. If the unit is to be permanently wired, the PE terminal of the unit must first be connected to the PE conductor on site before any other connections are made (installation and cabling of the unit to be performed only by qualified technical personnel).

4. For permanently installed units without built-in fuses, circuit breakers or similar protective devices, the supply circuit must be fused such as to provide suitable protection for the users and equipment.

5. Prior to switching on the unit, it must be ensured that the nominal voltage set on the unit matches the nominal voltage of the AC supply network.

   If a different voltage is to be set, the power fuse of the unit may have to be changed accordingly.

6. Units of protection class I with disconnectible AC supply cable and appliance connector may be operated only from a power socket with earthing contact and with the PE conductor connected.

7. It is not permissible to interrupt the PE conductor intentionally, neither in the incoming cable nor on the unit itself as this may cause the unit to become electrically hazardous.

   Any extension lines or multiple socket outlets used must be checked for compliance with relevant safety standards at regular intervals.

8. If the unit has no power switch for disconnection from the AC supply, the plug of the connecting cable is regarded as the disconnecting device. In such cases it must be ensured that the power plug is easily reachable and accessible at all times (length of connecting cable approx. 2 m). Functional or electronic switches are not suitable for providing disconnection from the AC supply.

   If units without power switches are integrated in racks or systems, a disconnecting device must be provided at system level.

9. Applicable local or national safety regulations and rules for the prevention of accidents must be observed in all work performed.

   Prior to performing any work on the unit or opening the unit, the latter must be disconnected from the supply network.

   Any adjustments, replacements of parts, maintenance or repair may be carried out only by authorized R&S technical personnel.

   Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (eg power switches, power transformers, fuses). A safety test must be performed after each replacement of parts relevant to safety.

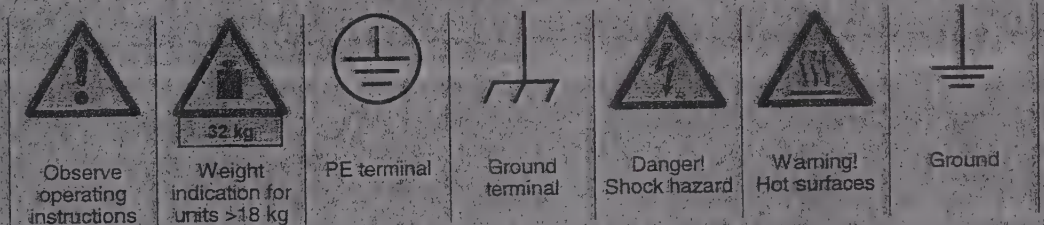
   (visual inspection, PE conductor test, insulation-resistance, leakage-current measurement, functional test).

10. Ensure that the connections with information technology equipment comply with IEC950/EN60950.

11. Equipment returned or sent in for repair must be packed in the original packing or in packing with electrostatic protection.

12. Any additional safety instructions given in this manual are also to be observed.

Safety-related symbols used on equipment and documentation from R&S:



Observe operating instructions | Weight indication for units >18 kg | PE terminal | Ground terminal | Danger! Shock hazard | Warning! Hot surfaces | Ground

Contents

Volume 1

6 Service Instruction for the Complete Instrument

7 Service Instruction for the Modules

Module Register

Attenuator 1

RF Module Unit 2

MW-Converter Unit 3

2nd IF Converter 4

IF Filter 5

Volume 2

7 Service Instruction for the Modules

Module Register

Digital IF 1

Detector board 2

FRACSYN 3

Low Phase Noise 4

Motherboard digital 5

Front panel 6

Graphics 7

Power Supply 8

VGA-board 9

Preselector 10

Tracking generator 1

I/Q demodulator 2

External mixer 3

Contents

6 Service Instructions for the Complete Instrument 6.1-1

6.1 Function Description 6.1-1

6.1.1 Instrument Function 6.1-1

6.1.2 Description of the Modules in the Block Diagram 6.1-1

6.1.2.1 RF Attenuator / RF Attenuator 6.1-1
6.1.2.2 Preselector 6.1-1
6.1.2.3 RF Module 6.1-1
6.1.2.4 MW Converter Unit 6.1-2
6.1.2.5 2nd IF Converter 6.1-2
6.1.2.6 IF-Filter 6.1-2
6.1.2.7 Detector board 6.1-3
6.1.2.8 Digital IF 6.1-4
6.1.2.9 I/Q-demodulator option 6.1-4
6.1.2.10 FRAC-SYN 6.1-5

6.2 Service and Selftest Functions 6.2-1

6.2.1 Permanent Selftest 6.2-1

6.2.2 User Selftest 6.2-2

6.2.3 Special Error Messages During the Selftest 6.2-2

6.2.3.1 Error Message RF Attenuator 6.2-2
6.2.3.2 Error Message RF Converter 6.2-3

6.2.4 Overview of all test points on the various boards 6.2-4

6.2.5 Error Message with Calibration 6.2-13

6.2.6 Service function 6.2-14

6.2.6.1 List of Service Functions 6.2-17

6.3 Test Instruments and Utilities 6.3-1

6.4 Troubleshooting 6.4-1

6.4.1 No Reaction or Faulty Reaction upon Switch-on 6.4-1

6.4.2 Error Messages During Operation 6.4-1

6.4.2.1 Error Message: 1st LO unlock 6.4-1
6.4.2.1.1 Causes for unlocking of the first LO: 6.4-2
6.4.2.1.2 Total failure of the YIG synchronization 6.4-2
6.4.2.1.3 Error causes: für den 1st LO unlock 6.4-3
6.4.2.1.4 Measurement of interpolation synthesizer: 6.4-4
6.4.2.1.5 Testing the output signal of the YIG sampler 6.4-4
6.4.2.1.6 Testing the YIG coarse tuning 6.4-5
6.4.2.1.7 Faulty adjustment of RF module 6.4-5
6.4.2.1.8 Static YIG adjustment 6.4-7
6.4.2.2 Error Message 2nd / 3rd LO unlock 6.4-8
6.4.2.3 Error Message VCXO Unlock 6.4-9
6.4.2.4 Error Message: Level LO 6.4-9

6.5 Testing and Adjustment **6.5-1**

6.6 Removal and Assembly FSE

6.6.1 Panelling 6.6-1
6.6.2 Front Panel (complete) 6.6-3
6.6.3 Front Panel (Parts) Toshiba 6.6-6
Front Panel (Parts) Hosiden 6.6-9
6.6.4 Analog Modules 6.6-13
6.6.5 Locking / Unlocking Analog Moduls 6.6-16
6.6.6 Motherboard Analog A10 ..... 6.6-17
6.6.7 Power Supply unit A90 ..... 6.6-20
6.6.8 Rear Panel 6.6-22
6.6.9 Fan E1 / Fan E2 ..... 6.6-24
6.6.10 Floppy Disk Drive A390 ..... 6.6-26
6.6.10.1 Standard Floppy Disk Drive 6.6-26
6.6.10.2 Combinational drive 3.5" Floppy + PCMCIA 6.6-28

6.6.11 Attenuator A60 ..... 6.6-30
6.6.11.1 Attenuator FSEA, FSEB, FSIQ3, FSIQ7, ESI7 (7 GHz) 6.6-30
6.6.11.2 Attenuator FSEM, FSIQ26, ESI26 (26.5 GHz) 6.6-32
6.6.11.3 Attenuator FSEK, ESI40 (40 GHz) 6.6-34

6.6.12 Diplexer FSEM; FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40 ..... 6.6-36
6.6.13 YIG Unit FSEM; FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40 ..... 6.6-38
6.6.14 Digital Modules 6.6-40
6.6.15 Main Processor A300 / Graphics A310 ..... 6.6-40
6.6.16 Digital Motherboard A30 ..... 6.6-42
6.6.17 Harddisk A380 ..... 6.6-46
6.6.17.1 Harddisk A380 on Main processor 1043.9987.XX 6.6-46
6.6.17.2 Harddisk A380 on Main processor 1043.4640.XX 6.6-49

6.6.18 Computer function (date 12. 98) 6.6-51
Computer function (date 1. 99) 6.6-53

6.6.19 Option FSE-B16 Ethernet 6.6-55
6.6.19.1 AUI (15 Pins) VAR 02 ..... 6.6-55
6.6.19.2 Thin Wire (BNC) VAR 03 ..... 6.6-57

6.6.20 Option FSE-B17 IEC-bus for Computer Function 6.6-59

6.7 Exange of lithium cell **6.7-1**

6 Service Instructions for the Complete Instrument

6.1 Function Description

6.1.1 Instrument Function

The FSE is a triple (double für receive frequencies f > 7 GHz) heterodyne receiver for the frequency range 20 Hz to several GHz, depending on the instrument type. Signal processing is effected in several RF/IF and weighting modules, 2 synthesizer modules and a controller unit, consisting of a digital motherboard with interfaces, 468 industry PC and graphic board.

6.1.2 Description of the Modules in the Block Diagram

6.1.2.1 RF Attenuator / RF Attenuator

The RF signal passes from the input socket RF Input via the input changeover switch to the switchable input attenuator, which can be switched from 0 to 70 dB in steps of 10 dB. The input signal is applied to the changeover switch as well as a 120-MHz signal which has a close-tolerance level of -40 dBm for calibration purposes or 0 dBm for the selftest of the instrument and which can be switched off.

6.1.2.2 Preselector

The units of the ESI equipment family have an additional RF input and a preselector. The preselector module is looped into the signal path between the RF attenuator (diplexer at ESI26 and 40) and the RF module.
The module contains three fixed-tuned and six tracking preselection filters, a pulse-resistant 20 dB attenuator (switchable in steps of 5 dB) and a pulse generator.
The input signal of the second input is fed to the Cal. input of the RF attenuator via the 20 dB attenuator. In this case, the 120 MHz calibration signal is taken via the preselector module. The frequency response of the preselector is calibrated by means of a 100 kHz pulse spectrum.

6.1.2.3 RF Module

The RF module unit provides for conversion of the RF input signal in the frequency range up to 3.5 GHz (FSEA) or 7 GHz (3.5 GHz- modul) (other modul) to the 2nd IF (741.MHz) and for generation of the required 1st LO signal. Two microwave units are provided for the RF circuits:

- the RF converter contains the circuits for RF signal processing (filters, mixers, amplifiers)
- the YIG sampler contains generation and distribution of the 1st LO signal and the sampling mixer for synchronization of the 1st LO.

In the RF converter, the input signal passes via the input lowpass to the 1st mixer. This lowpass at the mixer input provides for suppression of the image frequency (image = LO + IF), such that the conversion remains unambiguous. In the 1st mixer the input signal is converted to an IF of 4341.4 MHz (3.5 GHz-modul) or 7941.43 MHz (other instrument) by means of the first LO (FSEA: 4341.4 to 7841.4 MHz; other modul: 7941.43 to 14941.4 MHz). The mixer is followed by a low-noise IF amplifier, which compensates for the loss due to mixing. The signal then passes a filter with a 3-dB bandwidth of approx. 50 MHz (FSEA) or 150 MHz (50 MHz 3.5 GHz modul, 500 MHz/FSE) for filtering the 1st intermediate frequency. Subsequent to the IF filter, the signal is converted to the 2nd IF of 741.4 MHz in the 2nd mixer. The local oscillator for the 2nd conversion is supplied by the 2nd IF converter module. The conversion loss of the RF module is approx. 8 dB.

6.1.2.4 MW Converter Unit

The MW Converter Unit converts the 7/22 to 26.5/40 GHz input signal to the second IF of 741.4 MHz. The unit controls the modules YIG-filter unit and diplexer. The unit is only fitted in the instruments with an input frequency range larger then 7 GHz.

6.1.2.5 2nd IF Converter

The 2nd IF converter module is used to convert the second IF to the third IF of 21.4 MHz and for generation of the second and third LO. The module has 2 inputs for IF signals which can be selected using a changeover switch. The signal from the RF converter is first amplified by approx. 15 dB, the input switch for selection of the input signal is then connected into the signal path. A power divider is provided for further processing of the IF signal with the full bandwidth of the RF converter. One output of this divider is amplified and provided as module output, the second output leads via an amplifier to a filter of 741.4 MHz with a 3-dB bandwidth of 10 MHz for further signal processing. This filter functions as resolution filter, if the resolution bandwidth is set to 10 MHz and it suppresses the image frequency which might occur with the third conversion. The filter is followed by the third mixer, which converts to 21.4 MHz. The LO for the third conversion is obtained using an oscillator which is synchronized to the 120-MHz reference of the FRAC-SYN. The signal of this VCO is also used for generation of the 2nd LO and as reference. The 2nd LO is generated by multiplication of the oscillator signal (*5) and filtering of the comb line. The conversion gain of the converter is typical 12 dB, the level in relation to the input mixer is approx. +4 dB.

6.1.2.6 IF-Filter

The resolution filters for bandwidths between 1 kHz and 5 MHz are located on the IF filter board. With 10 MHz bandwidth the filter stages of the module are bypassed. Crystal filters are used for bandwidths from 1 kHz to 30 kHz, LC filters are used for bandwidths of 50 kHz or above.

The individual models of the instrument family are supplied with two different models of the IF filter board. The models 20 (e.g., FSEA 20) provide four filter stages, the models 30 provide five ones.

The individual filter stages have been decoupled from each other by means of amplifiers which is why they act like a Gaussian filter. In comparison to other types of filter, the Gaussian filter provides minimum settling time.

The two models of IF filter accommodate switchable IF amplifiers (step gain), and two independent calibration amplifiers subsequent to the first two filter stages. The step gain can be switched in 0.1-dB steps from 0 to 50 dB and is used to increase the signal on the reference level in spite of different levels at the input mixer.

One of the two calibration amplifiers is used to compensate for the deviations of amplification with different bandwidth or step gain settings. This amplifier is controlled via the serial interface of the level transputer and a D/A converter on the IF filter board. The second calibration amplifier is controlled by an analog voltage, which is modified by the frequency transputer during the sweep according to the frequency response of the input stages.

The module provides two outputs which the filtered, third IF is applied to. The output level in relation to a signal on the reference level is 0 dB, as long as step gain can be adjusted (mixer level >= -60dBm). One output is connected to the rear panel, the second one to the digital IF board, where bandwidths between 10 Hz and 1 kHz have been realized.

In parallel, the logarithmic value of the IF signal on the board is determined. The log module consists of an integrated, series-connected rectifier which provides for a dynamic of 90 dB in the models 20 and 110 dB in the models 30. The generated video signal is applied to a 20-MHz A/D converter on the detector board where it is looped through to the rear panel.

6.1.2.7 Detector board

The detector board contains the A/D converter for acquisition of analog measured values. The converter is followed by a correction memory, where the characteristic of the log module is linearized. Optionally, a delogarithmation can be performed in this correction memory which allows for linear representation of the measured values. A gate array is provided for video filtering of the corrected measured values, subsequently, the digital selection of the detectors is made (detector-LCA: samples, peak, average, RMS). D/A converter converts the filtered and corrected video signal into an analog voltage again, which is used as video output signal with small bandwidths.
Besides, the board provides for triggering of the sweep to internal and external trigger events (trigger LCA). With fast acquisition of measured values (20 MHz), the values are stored in the test RAM (128k*16bit) for subsequent off-line evaluation in the transputer (FAST RAM). The selftest A/D converter provides for processing of the diagnosis/selftest results for the various analog boards. The serial instrument-bus master controls the analog boards in the signal path.

6.1.2.8 Digital IF

The signal path via the log module is not used with resolution bandwidths < 1kHz. The signal is still filtered to a bandwidth of 3 kHz by the IF filter board, however, it is then converted to an IF of 25 kHz and filtered digitally. An 18-bit A/D converter is provided on the digital IF board for sampling with 25 kHz. The level must be reduced by approx. 20 dB across the entire signal path in order to obtain the same intermodulation-free dynamic range as is obtained with the analog log module. The digital IF contains an amplifier which is switchable from 0 to 20 dB in order to provide the optimum dynamic range for the D/A converter.

6.1.2.9 I/Q-demodulator option

The vector analysis option, ie., the I/Q demodulator board, analyzes the IF signal supplied by the IF-Filter 1 board within the resolution bandwidth set.
The following settings are provided for evaluation:

waveform
demodulation (digital modulation)

The analyzer is always set to a fixed (ZERO-SPAN) in the VECTOR-ANALYZER mode with these measurements.
The AF demodulators (AM and FM narrow) are also realized digitally on the I/Q demodulator board. The input signal is analyzed by DSPs onboard and - if required by the type of demodulation - by means of DSPs on the detector board.
The I/Q demodulator board can be subdivided into 2 main blocks:

A Analog unit
1 IF gain/conversion from 21.4 MHz to 6.4 MHz or to 1.4 MHz
2 Clock conditioning for A/D converters and digital mixer and filter components

B Digital unit:
1 Digital downconversion of the IF signal into I and Q baseband signals and subsequent diminution of data and filtering.
2 Further processing of the digital data using two DSPs and passing the preprocessed I and Q data via the serial DSP interface to further DSPs on the detector board.

6.1.2.10 FRAC-SYN

The FRACSYN module contains reference-frequency conditioning of the instrument, the interpolation synthesizer for YIG synchronization and a calibration source.
The FRACSYN module has the following functions:
- Generation of reference frequencies 10, 20, 30, 60 and 120 MHz
- Generation of a calibration signal
- Synchronization of the YIG oscillators by means of the interpolation synthesizer
- Control of further boards via a serial interface

Three high-frequency local oscillators are required in the instrument, a simplified block diagram illustrates their theory of operation. The first LO, which can be tuned in the range from 4341.4 MHz to 7841.4 MHz (FSEA) or 7941.4 to 14941.4 MHz (other instruments) as well as the fixed-frequency LOs with 720 MHz and 3600 MHz are synchronized to a crystal oscillator at 120 MHz, which is again synchronized to a frequency-stable reference oscillator (TCXO with 10 MHz in the basic instrument, OCXO with Low Phase Noise option). If the instrument is switched to external reference, the 120-MHz oscillator is synchronized to this signal via a programmable divider. The divider can be adjusted such that reference frequencies from 1 to 16 MHz can be synchronized to in steps of 1 MHz.
The first LO is based on a YIG oscillator, which can be tuned in the frequency range of interest. Coarse tuning of the YIG oscillator is made via a D/A converter and a voltage-controlled current source. The FRACSYN board supplies a signal between 475 MHz and 700 MHz which can be set with any stepsize whatsoever (< 0.1 mHz).
The sample signal is amplified in the YIG sampler on the RF module and down-converted with the output frequency of the YIG oscillator via a sampling mixer. The offset between the calculated comb line and the pretuning is set to 30 MHz. The output signal of the sampler is locked to 30 MHz via the control section of the YIG. The YIG is thus synchronized to the corresponding comb line of the FRACSYN signal. The phase comparison is made on the FRACSYN which also contains the loop filter, using a discriminator.

6.2 Service and Selftest Functions

The following measures have been taken to allow for error localization by means of the selftest functions:

Each synthesizer and signal module contains one or two 1-out-of-8 analog multiplexer(s), which select(s) up to 16 test voltages via buffer amplifier. The test voltages are output to the common selftest channel. Various functions can be checked:

- supply voltages generated on-board
- operating points of amplifiers
- signal levels by means of level detectors

Selection of the test channel is made via the serial board control. All instrument settings required for checking a test function are made automatically.

A differentiation has to be made between:

- permanent selftest functions
- the user selftest
- the service test

6.2.1 Permanent Selftest

The permanent selftest consists of supervising the synthesizer loops and the operating voltages in the power supply unit.

a) Supervision of the synthesizer and reference frequencies:

It is checked with all loops during operation, whether the tuning voltages are within the permitted tolerance. The LO amplifier outputs are checked with regard to adherence to the required output levels, occurrence of overload is recognized by means of level detectors located in the signal path at suitable places. All supervisory circuits work as OPEN collector outputs to common interrupt lines, the error-indicating board is localized by the controller by reading the status registers on the boards. Several interrupt lines have been provided for these supervisory tasks:
LO-Unlock for supervision of the frequency PLLs
LO-Level for supervision of the LO levels
IF-OVR for supervision of the 2nd IF overload
RF-OVR for supervision of the RF and 1st IF overload

If a faulty function has been found, the user is informed by a system message. One or more of the following error messages is then displayed:

Message	**Meaning**
- Reference unlock	Reference oscillator not synchronized
- 1st LO unlock	First LO not synchronized
- 2nd/3rd LO unlock	Second and third LO not synchronized
- Level 1st LO	LO level at first mixer too small
- Level 2nd LO	LO level at second mixer too small
- Level 3rd LO	LO level at third mixer too small
- OVLD	Input signal too large
- IF OVLD	Signal following IF amplifier too large

b) Supervision of the power supply function:

All supply voltages are checked with regard to adherence to their tolerances. Correct functioning is indicated at the rear panel of the instrument by the SUPPLY CHECK LED. A shortcircuit on any of the supply voltages causes switch-off of the power supply.

6.2.2 User Selftest

The user selftest checks the adherence to the rated values at the selftest points on all boards. First, all LO signals and, then, the signal path of the instrument is checked. Operating instructions for the selftest can be looked up in the Operating Manual, Section 2.4.4.3.

Calling the selftest causes the synthesizer to be checked first and the signal path, subsequently. The signal path is checked using the calibration signal which is connected to the input attenuator instead of the input signal. Level detectors at the input and output of the 2nd IF converter, then reveal, whether the conversion attenuation are within the typical range. There are no level detectors preceding the RF converter and on the first IF, since they would effect the intermodulation or the conversion attenuation. Therefore, the attenuator and the cables cannot be measured directly. The attenuator test is based on measuring the level differences between the attenuator stages and not the absolute attenuation. A disconnection in the input socket cannot be detected. A disconnection in the cables from the attenuator to the RF converter or from the calibration source (X147) to the attenuator causes the incorrect message RF Converter to be output. The error message RF Converter may be output by mistake, if the LO level preceding the first or second mixer is missing.

6.2.3 Special Error Messages During the Selftest

6.2.3.1 Error Message RF Attenuator

The error message "RF Attenuator" is displayed during the selftest, if the level variation between the individual attenuators deviates from the rated values by more than 3 dB. The test supplies an incorrect result, if the measurement is very unstable, e.g., in case of a synthesizer error or due to a faulty input mixer which falsifies the measurement by noise or compression.
Prior to replacing the attenuator, the following tests should be performed
Apply 120-MHz signal to the input of the spectrum analyzer. Measure at the attenuator output (cable to RF converter) using a power meter or spectrum analyzer with 0, 10, 20, and 40 dB attenuation. The level should be lower than the applied signal by the attenuation set +-1 dB.
If the level is inside the tolerance range even after switching several times, the attenuator is not faulty!
In this case, check whether the LO feedthrough is OK and whether the calibration signal is applied with correct level. Set the instrument to Span Zero and the center frequency to 0 Hz, set the attenuator 0 dB and terminate the input by 50 Ω. Measure at output X132 of the RF converter using a spectrum analyzer. The signal with 741.4 MHz must not exceed -10dBm, otherwise, the first mixer is damaged and the RF converter must be replaced.
Apply a 120-MHz signal with a level of 0 dBm to the front socket. Switch the analyzer to 120 MHz and do not vary the other settings. The signal at the output of the RF converter should now be 741.4 MHz and > -12 dBm.
The calibration signal is switched on in the service menu using "Cal Signal On". Check, -120 MHz with -40 dBm +- 3 dB are applied to the attenuator (cable from Fracsyn X146). Service function 2.10.21.1 is used to switch over the signal to 0 dBm +- 3 dB after entering the password 894129. Check, whether this switchover functions correctly. If the calibration signal is not correct, replace the Fracsyn.

6.2.3.2 Error Message RF Converter

The error message "RF Converter" is output, if the level detector at the input of the 2nd IF Converter indicates insufficient level at the calibration source which is switched to the input. The error message may be caused by a disconnection between the calibration signal output at the Fracsyn and the input of the RF converter, too. With this test, the attenuator is set to 0 dB, however, it may also be defective. Therefore, several measurements have to be performed to further locate the error, prior to replacing the RF converter.
Settings: reset, switch on calibration source, enter service function 2.10.21.1 using password "894129" (to switch cal source to 0 dBm) and set RF attenuator to 0 dB. Center frequency 120 MHz, span 0 Hz, supplementary menu of "Coupling" Main PLL BW to LOW (Low Phase Noise disabled).
Measurement: unscrew SMA connector from X138 at RF converter and connect spectrum analyzer to the cable. Check whether 120 MHz with a level > -5 dBm are applied. If the signal is too low, check, where the level is attenuated. The signal is applied to Fracsyn X146 with a level >-1 dBm, then passes via a relay or directly to the attenuator. The signal should provide a level >-3 dBm at the output of the attenuator. It is passed from this output to the RF converter either directly or via the diplexer.
If the level of the 120-MHz signal applied to the input of the RF converter is sufficient, measure the output signal at X132 with 741.4 MHz. The output level may be up to 10dB below the measured input level.
If this level is too low, this may be due to a missing LO level. To find out, check, whether 720 MHz +-2 ppm at a level of > 5dBm are applied to the output X155 of the 2nd IF Converter. If the frequency is not correct, proceed as indicated with occurrence of the error message 2nd / 3rd LO unlock. If the signal at X155 is correct, check, whether the level at X151 is > +17dBm. The signal at this connector is a harmonic filtered out of the 720-MHz signal.
For checking the first LO, unscrew the solid-jacket cable between the YIG sampler and the RF converter and measure the output signal of the sampler. The measurement may either be performed on the board adapter or using a short flexible SMA cable. With the 3.5-GHz analyzers, the frequency is fin + 4.3414 GHz, with analyzers providing a frequency range up to 7 GHz it is fin + 7.9414 GHz. For instruments which provide higher frequencies, the same value as that for the 7-GHz analyzers applies for setting frequencies up to 7 GHz.
Depending on the model, either 4.4614 or 8.06414 GHz are obtained with a level > +5 dBm (typ +10dBm).
Use a second spectrum analyzer to conveniently perform the measurement. If no Unlock message is output, the measurement can be performed also with a power meter (the harmonic suppression is sufficient for the specified accuracy).
If the level is below this value, the error may be caused by the YIG oscillator and the YIG sampler must be replaced. If the level is OK, replace the RF converter

6.2.4 Overview of all test points on the various boards

The individual test points on the various boards which are used with the selftest are given in the following in the recommended testing sequence. The tables also contain the tolerances for the voltages to be measured for each test point, 22 the hardware settings which these rated values are to apply to and an interpretation which applies if the rated values are not adhered to. The selftest channels are called via service functions. The channels are switched off using the function 2.XX.0, XX representing the number of board.

FRACSYN:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Cal. Gen. control voltage	2.10.1.0	+0.15 to +4.0	Cal source on	Cal level control
Cal. Gen. level detector	2.10.1.1	+0.1 to .0.3	Cal source on	Cal level
Tuning voltage 120 MHz VCXO	2.10.1.2	+0.25 to 3.5	-	Adjustment of 10 MHz of 120-MHz oscillator missing
Level 120-MHz level detector	2.10.1.3	+1.0 to .5.0	-	Level of 120 MHz too low
Level 30-(60-)MHz reference	2.10.1.4	+3.0 to .5.0	-	Level of 30-MHz reference too low
Level 20-MHz reference	2.10.1.5	+2.0 to 5.0	-	Level of 20-MHz reference too low
Input level of ext. ref.	2.10.1.6	+1.0 to 5.0	EXT REF connected	Level of external reference too low
Output level of ext. ref.	2.10.1.7	+1.0 to .5.0	internal REF on	Output level of reference too low
TC/OCXO tuning voltage	2.10.1.8	+0.5 to 4.5	Switched to resp. operating mode	Tuning voltage TCXO/OCXO out of tolerance
OCXO level detector	2.10.1.9	+2.0 to .5.0	Option fitted	OCXO level too low
500-to-700-MHz VCO tuning voltage	2.10.1.10	+0.1 to 3.7	Measure over the complete frequency range (up to max. 7 GHz)	Sweep VCO asynchronous/unbalanced
500-to-700-MHz level detector	2.10.1.11	+0.04 to 5	Measure over the complete frequency range (up to max. 7 GHz)	Level of sweep VCO too low
IF level detector	2.10.1.12	+2.0 to .5.0	Measure over the complete frequency range (up to max. 7 GHz)	YIG sampler supplies insufficient IF signal
YIG tuning voltage	2.10.1.13	-1.0 to .+1.0	Measure over the complete frequency range (up to max. 7 GHz)	YIG adjustment

LoPhaseNoise

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
DIVMES	2.13.1.0	2.5+- 0.5	Span < 10 MHz	Reference frequency divider faulty
FGAZ	2.13.1.1	0±0.5	Span < 10 MHz	VCO tuning voltage out of tolerance.
IFMESS	2.13.1.2	>1	Span < 10 MHz	Mixer output level too low
LOMESS	2.13.1.3	>2	Span < 10 MHz	LO level too low
RFMESS	2.13.1.4	>1	Span < 10 MHz	RF level too low
REFMESS	2.13.1.5	>1	Span < 10 MHz	Divider input level too low
IRPT	2.13.1.6	<2	Span < 10 MHz	PLL not locked in

Tracking generator

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
EXT_AM	2.15.1.0	-1..+1V	Input voltage Ext AM/ALC is applied	
UREF	2.15.1.1	3.333 ± 0.2	Tracking on	Reference voltage out of tolerance
LEV_VCO	2.15.1.3	>0.1V	Tracking on	Output level 741-MHz VCO
PDDIV	2.15.1.4	2.5 ± 0.5	Tracking on	Signal after passing VCO divider
IQ_LO	2.15.1.5	>1	Tracking on	741-MHz-LO level for IQ-MOD
UREGEL	2.15.1.6	0..3.5V	Tracking on	AGC voltage
U_TUNE	2.15.1.7	0.4..4.0V	Tracking on	Tuning voltage VCO
LEV_REF720	2.15.1.9	>0.1V	Tracking on	Level 720-MHz reference
LEV_SRD	2.15.1.10	>1V	Tracking on	Level at multiplier diode
UDETHF	2.15.1.11	0.1..2V	Tracking on	Level at RF detector

Preselector

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Coupling voltage	2.14.1.0			
Tuning voltage	2.14.1.1			
Relay driver	2.14.1.2	0,2 to 1	Freq: 100 MHz Preamp: ON RF att: 70 dB	Relay driver defective
Operating point of Amplifiers HF-Bereich	2.14.1.3	0,7 to 1,5	Freq: 2 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of amplifier 200 to 500 MHz	2.14.1.4	2,2 to 2,7	Freq: 300 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of RF amplifier 500 to 1000 MHz	2.14.1.5	2,2 to 2,7	Freq: 700 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of RF amplifier 1, VHF-ranch	2.14.1.6	1,9 to 2,5	Freq: 700 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of amplifier 2, VHF-ranch	2.14.1.7	2,3 to 2,5	Freq: 700 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of RF amplifier 1, UHF ranch	2.14.1.8	1,8 to 3,0	Freq: 700 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of RF amplifier 2, UHF ranch	2.14.1.9			
Operating point of RF preamplifier 1, UHF ranch	2.14.1.10	1,8 to 3,0	Freq: 1100 MHz	Amplifier or operating point control defective
Operating point of RF preamplifier 2, UH ranch	2.14.1.11	1,8 to 3,0	Freq: 1100 MHz	Amplifier or operating point control defective

Detector-Board

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
PLL-Lock DSP_0	2.10.1.4	4.6 to 12.0		Test of PLL DSP 0
PLL-Lock DSP_1	2.10.1.5	4.6 to 12.0		Test of PLL DSP 1
-5.2V supply for the DAC	2.10.1.2	-5.4 to -5.0		Power supply detector DAC -5.2V
+5.0V supply for the DAC	2.10.1.3	4.8 to 5.2		Power supply detector DAC 5.0V
External trigger level DAC	2.10.1.7	DAC-Val ±0.12		Test of Ext Trigger DAC

RF converter:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Temperature RF converter	2.11.1.1	(0.01*T/°+2,73)		
Operating voltage RF converter PS1	2.11.1.2	3.4 to 3.6 (3.5GHz) 2.9 to 3.1 (7GHz)	Fin < 7 GHz	Voltage control faulty
Operating point amplifier for 2nd LO only in the 7-GHz converter	2 11.1.3		Fin < 7 GHz	LO amplifier or operating point control faulty
Operating point amplifier for 2nd LO only in the 7-GHz converter	2.11.1.4		Fin < 7 GHz	LO amplifier or operating point control faulty
Operating point 1st LO only in the 3.5-GHz converter	2.11.1.5	2.85 to 3.5	Fin < 7 GHz	LO amplifier or operating point control faulty
Operating point 1st IF - AMP 1	2.11.1.6	1.9 to 2.1	Fin < 7 GHz	1st IF amplifier or operating point control faulty
Power supply YIG oscillator	2.11.1.7	-2.6 to -2.4		Voltage control or YIG oscillator faulty
Operating point 1st IF - AMP 2	2.11.1.8	1.9 to 2.1	Fin < 7 GHz	1st IF amplifier or operating point control faulty
Operating point 1st LO - buffer amplifier in the YIG sampler	2.11.1.9	3.1 to 3.4		1st LO amplifier or operating point control faulty
Operating point amplifier for 1st LO doubler, only in the 7-GHz sampler	2.11.1.10		Fin < 7 GHz	Amplifier or operating point control faulty
Operating point amplifier for 1st LO doubler, only in the 7-GHz sampler	2.11.1.11		Fin < 7 GHz	Amplifier or operating point control faulty
Operating voltage RF converter	2.11.1.12	2.35 to 2.65	Fin < 7 GHz	Voltage control faulty
2nd LO amplifier, only in the 7-GHz converter	2.11.1.13		Fin < 7 GHz	Amplifier or operating point control faulty

2nd IF converter:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Level at board input	2.12.1.0	> 0.1	0 dBm Input signal with Att = 0 dB fin < 7GHz	Level at board input too low
Level board output	2.12.1.1	> 0.1	0 dBm mixer level fin < 7GHz	Error in the signal path
Level 720 MHz for comb generator (LEV_SRD)	2.12.1.2	> 0.1		Amplifier or VCO faulty
Operating point 2nd LO preamplifier stage	2.12.1.3	2.7 to 3.1		Bias 2nd LO driver
Unlock detector. 720-MHz VCO	2.12.1.4	1.7 to 2.5		3rd LO unlocked
Level 720-MHz output	2.12.1.5	> 0.1		Amplifier or VCO faulty
Level 720 MHz for phase comparison	2.12.1.6	> 0.1		Amplifier or VCO faulty
Level 120-MHz comb generator	2.12.1.7	> 0.1		120-MHz / 8-dBm input signal at X154 missing or amplifier faulty
Operating point 2nd-LO final stage gates voltage	2.12.1.8	-1.5 to -0.05		Output amplifier faulty
Level 3rd LO	2.12.1.9	> 0.4		LO amplifier faulty
Tuning voltage 720-MHz VCO	2.12.1.10	0.25 to 3.0		Adjustment of 720-MHz VCO
Operating point 2nd IF preamplifier	2.12.1.11	FSEX: 3.1 to 3.5 FSE: -1.5 to -0.05	Frequency < 7GHz	IF amplifier faulty or voltage too low

LoPhaseNoise:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
DIVMES	2.13.1.0	2.5+- 0.5	Span < 10 MHz	Reference frequency divider faulty
FGAZ	2.13.1.1	0±0.5	Span < 10 MHz	VCO tuning voltage out of tolerance.
IFMESS	2.13.1.2	>1	Span < 10 MHz	Mixer output level too low
LOMESS	2.13.1.3	>2	Span < 10 MHz	LO level too low
RFMESS	2.13.1.4	>1	Span < 10 MHz	RF level too low
REFMESS	2.13.1.5	>1	Span < 10 MHz	Divider input level too low
IRPT	2.13.1.6	<2	Span < 10 MHz	PLL not locked in

Microwave converter (MWconv):

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Drain LO 1st stage	2.16.1.0	6.3 to 6.9	Freq. range. > 7 GHz	
Drain LO 2nd stage	2.16.1.1	6.3 to 6.9	Freq. range > 7 GHz	
Drain LO 3rd stage	2.16.1.2	4.5 to 7.5	Freq. range > 7 GHz	
Drain LO 4th stage	2.16.1.3	6.7 to 7.3	Freq. range > 7 GHz	
Drain LO 5th stage (not used)	2.16.1.4	---	Freq. range > 7 GHz	
Drain ExtMix LO 1st stage	2.16.1.5	6.0 to 7.0	External mixing active	MW converter: Ext Mix LO Amp1
Drain ExtMix LO 2nd stage	2.16.1.6	4.5 to 7.5	External mixing active	MW converter: Ext Mix LO Amp2
Drain ExtMix LO 3rd stage	2.16.1.7	6.0 to 7.0	External mixing active	MW converter: Ext Mix LO Amp3
Drain voltage	2.16.1.8	4.0 to 5.0	Freq. range > 7 GHz	
Drain voltage 2nd IF amplifier	2.16.1.9	4.0 to 5.0	Freq. range > 7 GHz	
If amplifier external mixing	2.16.1.10	9.5 to 11.5	External mixing active	MW converter: Ext Mix IF Amp
Operating voltage MW	2.16.1.11	7.0 to 8.0	External mixing active	MW converter: MW supply
Reference voltage	2.16.1.12	9.8 to 10.2	External mixing active	MW converter: reference
Current-sensing resistor YIG filter	2.16.1.13	0.2 to 0.4		
Voltage at diplexer	2.16.1.14	-15.0 to -13.0 +13.0 to +15.0	Freq. range < 7 GHz Freq. range > 7 GHz	
Reference ground	2.16.1.15	-0.1 to +0.1		

Detector board:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
PLL-Lock DSP_0	2.10.1.4	4.6 to 12.0		Test of PLL DSP 0
PLL-Lock DSP_1	2.10.1.5	4.6 to 12.0		Test of PLL DSP 1
Supply voltage -5.2 V for DAC	2.10.1.2	-5.4 to -5.0		Power Supply Detector DAC -5.2 V
Supply voltage +5.0 V for DAC	2.10.1.3	4.8 to 5.2		Power Supply Detector DAC 5.0 V
Extern Trigger Level DAC	2.10.1.7	DAC-Val ±0.12		Test of Ext Trigger DAC

IF filter:

Meaning	Service function	Rated value [V]	HW requirement	Error
Level at board output	2.26.1.4	0.8 to 1.6	RBW 10 MHz 0 dBm	IF-Filter Gain
Level at video output	2.26.1.2	0.85 to 1.07	RBW 1 MHz 0 dBm	Level IF-Filter Video output
Level at video output	2.26.1.2	0.85 to 1.07	RBW 1MHz -40dBm	Linearity IF filter Video output
Level at Step Gain	2.26.1.5	1.0 to 1.7	RBW 1MHz 0 dBm	Level Step Gain
10-V reference	2.26.1.6	9.7 to 10.3	RBW 1MHz 0 dBm	
DAC's for filter setting	2.26.1.10	-2.7 to -2.3	VREFBW-DAC 128 IFBW-DAC at 4095 Cal 0dBm	Control voltage IFBW
8.5 V supply	2.26.1.11	7.8 to 8.8	RBW 5 kHz 0dBm	
6-V LOG supply	2.26.1.0	5.7 to 6.3	---	
-6-V LOG-Supply	2.26.1.1	-6.3 to -5.7	---	
AGND	2.26.1.12	-0.1 to .0.1	---	
Temperature	2.26.1.7	(0.01*T/°+2.73)	---	

6.2.5 Error Message with Calibration

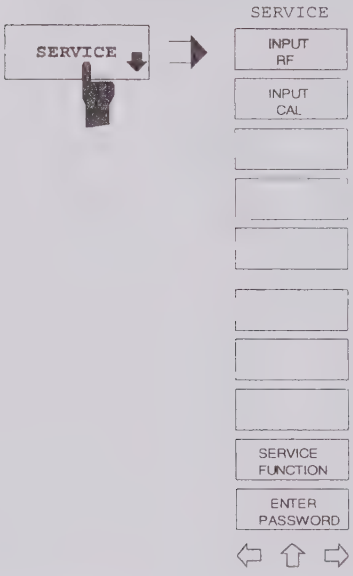
If one of the warnings or error messages described in the operating manual is displayed with short or total calibration, it is advisable to output the calibration values and check the deviations.

If the bandwidths or the log amplifier cannot be corrected, this is usually due to incorrect EERPOM data from the IF filter or a defect on this board. If the calibration routine signals a Cal Amp 2 Error, the amplification range of this correction amplifier is not sufficient to correct the level with any combination from bandwidth, reference level and frequency range. The error may be caused by incorrect amplification in the stages preceding the IF filter or by the IF filter itself. In this case, check the insertion gain according to the block diagram.

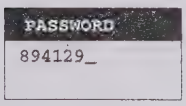
6.2.6 Service function

The service selftest allows for specific check of circuitry on individual boards. This test is only accessible after entry of the password.

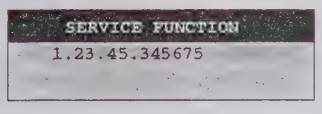
Upon entry of the password. a menu is displayed with calling the selftest, which is more extensive than the user selftest menu:



The FSET contains a number of service functions which would impair the analyzer functions if applied inappropriately. These functions are normally disabled and are not enabled until entering the *PASSWORD*.



The *SERVICE FUNCTION* softkey calls various service functions. The individual functions are described in the subsequent section.



The selection of the service function is made according to the following nomenclature:

Service function: gg.bb.ff.p1.p2

gg Number of function group:
0: general
1: means boards/functions which are controlled by the 486 processor
2: means boards/functions which are controlled by the transputers (particularly analog modules)

bb Board number, presently reserved:

0	Functions which are performed simultaneously on all boards
1	Grafic Board
2	CPU Board
3	Dig. Motherboard
4 to 9	reserved
10	FRAC SYN
11	RF Module Unit
12	2nd IF Converter
13	Low Phase Noise
14	Preselector
15	Tracking Gen
16	MW Converter
17	MW YIG Filter
18	reserved
20	Detector
21	RF Attenuator
22	TG Attenuator
23	Dig. IF Board
24	I/Q Demod
26	IF-Filter

ff — Function number:
number of service function assigned to the module. The number "0" has been reserved for switching off all active service functions on the module selected under bb (if required and if possible). The numbers "1 to 19" select functions which have been realized equally for all modules (e.g., read-out of the analog multiplexers), however, which differ in the following parameters and/or are to be performed on the selected module, only.

p1 — Parameter 1 (optional)
1st parameter for entered service function, entry range:.
-2147483648 to +2147483647 (32-bit integer, signed)

p2 — Parameter 2 (optional)
2nd parameter for entered service function, entry range:
-2147483648 to . +2147483647 (32-bit integer, signed)

Note: *Shortly switch off the analyzer and on again to make sure that the activated service function is switched off. Inidvidual functions can be switched off using the reserved function code 0. PRESET normally does not reset any service function.*
Parameters which have not been entered are assigned 0.
Examples:
2.10
FRACSYN module, function=0, parameter1=0, parameter2=0
2.10.4
FRACSYN module, function=0, parameter1=4, Parameter2=0

Note: *The softkey is not provided until entering the pass word.*

6.2.6.1 List of Service Functions

Function Group 0 (General Functions)

Function	Parameter	Function description

Function Group 1 (486 Section)

Function	Parameter	Function description
Software 0.0.xx		
1.0.0 Identification of model and availability of options		Requesting or setting of the module options
Grafic Board 1.1.xx		
CPU Board 1.2.xx		
Dig. Motherboard 1.3.xx		

Function Group 2 (Transputer/Analog Modules)

The subsequent table contains all service functions which simultaneously affect all modules:

Function	Parameter	Function description
all boards 2.0.xx		**Functions for all boards**
2.0.1	-	This function causes an interrupt reset to be released on all boards (singular LOW pulse)
2.0.2	Parameter 1: 0 Restore Flags 1 CalCorr 2 CalBWData 3 CorrRAMData 4 CalLevelData 5 CalTempData 6 CalLOSupData 7 CalIQData 8 FreqCorrRF 9 FreqCorrSC 10 FreqCorrPreSel 11 FreqCorrPreAmp 12 FreqCorrRFAtt 13 FreqCorrMWConv 14 FreqCorrMWYig 15 FreqCorrMWDiplx 20 CalHighSpeed Parameter 2: 0 = OFF 1 = ON	This function allows for switching on or off (part of) the calibration data. Parameter 1 indicates which calibration data is to be switched, parameter 2 specifies the switching direction (ON, OFF). The setting thus selected can be overwritten by the system at any time. If parameter 1 is assigned the value 0, the complete flag structure is reset to the setting which prevailed prior to the first manipulation by this function.

The subsequent table contains all service function numbers which have been realized equally for all boards, however, which refer to one single board, only. These functions may be missing with individual boards due to the hardware configuration, which is why they are listed in the board-specific tables again, if they are provided with the respective board:

Function	Function description
2.bb.0	Switching off of all service functions started for the respective board. This includes stopping of of running cyclic functions as well as enabling of disabled/modified system parameters.
2.bb.1	This function cyclically reads out a channel of the respective onboard diagnosis multiplexer selected via the parameter 1 and displays the result. Up to eight different channels on different boards can be read out and displayed, simultaneously. The repeated entry of a channel number terminates the measurement and output for just this channel. Entering the function 2.bb.0 terminates all active channel outputs for the selected board.
2.bb.2	This function cyclically reads out the status register of the selected board and displays the contents in binary form. The status register of one single board can be read out at a time, only. If the status register of another board is requested to be output, the read-out for the previously selected status register is stopped before. The function 2.bb.0 terminates the readout of the status register.
2.bb.3	This function enables reading the EEPROMs of a board into a file of the file system (CAL group) or loading new data from a file of the file system into the EEPROMs. Parameter 1 = 0: reading out the EEPROMs Parameter 1 = 1: programming the EEPROMs
2.bb.4	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of a board. The modificatons are stored in the EEPROM immediately! Parameter 1 is used to select the header parameter which is to be varied, parameter 2 contains the new value for the parameter to be varied.
2.bb.5	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.bb.6	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of a board from the RAM copy of the hardware setting and displays it in binary (incl. subaddress) as well as in decimal form. Parameter 1indicates the bus address of the register to be output, parameter 2 determines the subaddress (offset starting at 0, not the weighted bit pattern), if required. The service functions 2.bb.7 and 2.bb.8 subsequently refer to these information!
2.bb.7	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.bb.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access. They can be enabled again for *all* registers onboard using the function 2.bb.0 or for the register selected under 2.bb.6, only, using the function 2.bb.8. Active bits in the mask have to be set to 1. Using this function again for the same register, however, using another mask, partly releases a disabled access!
2.bb.8	This function reenables the register selected by 2.bb.6 for system access.

The subsequent tables contain all service functions which are presently provided for the various boards:

Function	Parameter	Function description
FRAC SYN 2.10.xx		**FRAC SYN module**
2.10.0		Deletion of all active service functions on this board
2.10.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeated entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.10.2	-	cyclical output of the status register of the board
2.10.3	p1 = 0: readout of the EERPOMs p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the FracSyn into the FRAC_SYN.DAT file of the file system (CAL group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.10.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.10.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.10.6	p1: bus address p2: sub address	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of a board from the hardware and displays it.
2.10.7	p1: bitpattern mask p2: bit pattern new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.10.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.10.8	-	This function reenables the register selected by 2.10.6 for system access.
2.10.20	p1: value [0 to 4095] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This functiobn allows for modifying the D/A converter for adjustment of the reference frequency.
2.10.21	p1 = 0: CalGen off p1 = 1: CalGen on p2 = Cal level in dBm	This function switches over the calibration source. The setting made is locked for system access. Release via 2.10.0.
2.10.22	Setting Main PLL: p1 = 1: extra fast p1 = 2: fast p1 = 3:medium p1 = 4:slow p1 = 0: release fixing	This function **fixes** the control speed of the Main PLL according to the number given under parameter 1, independent of the operating menu ("Coupling → Main PLL Bandwidth"). Instrument settings are ignored. P1 = 0 releases the fixed setting and enables setting by the system again.

Function	Parameter	Function description
RF module 2.11.xx		**RF Module**
2.11 0		Deletion of all active service functions on this board
2.11.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeated entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.11.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the RF module into the RF.DAT file of the file system (CAL group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.11.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.11.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.11.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of a board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.11.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.11.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access
2.11.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.11.6.
2.11.20	p1 = 0: NoiseGen off p1 = 1: NoiseGen on	This function switches over the noise generator. The setting made is then locked for system access. Release via 2.11.0.
2.11.21		This function accepts the DAC setting values for the LO suppression and reads them to the EEPROM onboard.
2.11.22	p1 = -1: reading out the total attenuation error p1 = [0 to 700/1400]: reading out a level-correction value from the level-correction list of the FSET.	Readout of an EEPROM parameter from the RAM copy of the hardware setting and output on the display: p1: address or ID of the EEPROM parameter to be read out
2.11.23	p1 = -1: writing the total attenuation error to the RAM p1 = [0 to 700/1400]: writing a level correction value into the level-correction list of the FSET. p2: [0 to 255]	Overwriting an EEPROM parameter in the RAM copy of the hardware setting, updating the interpolation lists for the level correction and status output on the display: p1: address or ID of the EEPROM parameter to be overwritten p2: new value for the selected EEPROM parameter

Function	Parameter	Function description
2nd IF Converter 2.12.xx		**2nd IF Converter**
2.12.0		Deletion of all active service functions on this board
2.12.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeated entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.12.2	-	cyclical output of the status register of the board
2.12.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the2nd_IF_Converter into the SCND_IF.DAT file of the file system (CAL group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.12.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.12.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.12.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.12.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.12.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.12.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.12.6.
2.12.20.p1.p2	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This function allows for modifying the D/A converter DAC0 for adjustment of the OVR1 threshold
2.12.21.p1.p2	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This function allows for modifying the D/A converter DAC1 for adjustment of the OVR1-10 threshold
2.12.22.p1.p2	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This function allows for modifying the D/A converter DAC2 for adjustment of the OVR2 threshold
2.12.23.p1.p2	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This function allows for modifying the D/A converter DAC3 for adjustment of the OVR2-10 threshold
2.12.27.p1.p2	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	This function allows for modifying the D/A converter DAC7 for adjustment of the VCO frequency
2.12.28		This function initiates the VCO calibration of the third LO. With normal operation of the instrument, this calibration is performed with total calibration, only.

Function	Parameter	Function description
2 12.29	p1: selection of the parameter to be read p2: -	This function reads the EEPROM parameter selected via p1 from the current RAM copy of the board EERPOM. p1 = 0: Absolute attenuation with 120 MHz p1 = 1: Difference in loss between input 1 and 2 p1 =2: Absolute attenuation of the 6-dB attenuator p1 = 3: FSE: Absolute attenuation with 120 MHz for RBW >= 20 MHz (IF741-path)

Function	Parameter	Function description
LO Phase 2.13.xx		**LO Phase module**
2.13.0		Deletion of all active service functions on this board
2.13.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeating the entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.13.2		-
2.13.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the LO_Phase module into the LO_PHASE.DAT file of the file system (CAL Group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.13.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.13.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.13.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.13.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.13.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2 13.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.13.6.

Function	Parameter	Function description
MW Converter 2.16.xx		**MW Converter**
2.16.0		Deletion of all active service functions on this board
2.16.1		-
2.16.2		-
2.16.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the MW Converter into the MW_CONV.DAT file of the file system (CAL Group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.16.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.16.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.16.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.16.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.16.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.16.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.16.6.
2.16.20		This function sets the synthesizer to zero span and sets frequency conditioning to FB > 7GHz. No limitation of the maximum frequencies.
2.16.21	p1: value [0 to 255] p2=0: modification only p2=1: modification and storing in the RAM copy of the hardware setting	Parameter 1:frequency correction of YIG-Filter
2.16.22	p1: value [0 to 16383] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	Parameter 1: DAC value for start-frequency correction
2.16.23	p1: value [0 to 16383] p2=0: modification only p2=1: modification and reading to the EEPROM	Parameter 1: DAC value for stop-frequency correction
2.16.25	p1 = 0: 7 to 15GHz p1 = 1: 15 to 26.5GHz p1 = 2: 26.5 to 40GHz p2: [0 to 255]	Overwriting the EEPROM parameter for the frequency-dependent level correction of the first LO in the RAM, updating the DAC settings for the level correction and status output on the display: p1: frequency range of the new level-correction value p2: new value
2.16.26	p1 = 0: level error of the IF gain p1 = 1: level error of LO p2: [0 to 255]	Overwriting the EEPROM parameters for the level correction with external mixing in the RAM, updating the system data for the level correction and status output on the display: p1: selection of parameter p2: new value

Function	Parameter	Function description
MW YIG Filter 2.17.x		**MW YIG Filter**
2.17.0		Deletion of all active service functions on this board
2.17.1		-
2.17.2		-
2.17.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the MW YIG filter into the MW_YIG.DAT file of the file system (CAL Group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.17.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various entries of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.17.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.17.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.17.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.17.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.17.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.17.6.
2.17.20	p1:[0 to 620/800]	Reading out a level correction value from the level correction list for 22/26.5 GHz of the EEPROM buffer in the RAM and output on the display: p1: address of the correction value to be read out
2.17.21	p1: [0 to 620/800] p2: [0 to 255]	Overwriting a level correction value in the level-correction list for 22/26.5 GHz in the EEPROM buffer in the RAM, updating the interpolation lists for the level correction and status output on the display: p1: address of the EEPROM parameter to be overwritten p2: new value

Function	Parameter	Function description
Detector 2.20.xx		**Detector board**
2.20.0		Deletion of all active service functions on this board
2.20.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeating the entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.20.2		-
2.20.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the detector board into the DETECTOR.DAT file of the file system (CAL group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.20.4	p1: Value[0 to 2] p2: Value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.20.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.20.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.20.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.20.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access
2.20.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.20.6.
2.20.20.p1	p1: value (-5 V to +5 V) in steps of [10 mV]. e.g., 1.4 V => p1 = 140	This function allows for modifiying the D/A converter for the comparator setting with external trigger.

Function	Parameter	Function description
RF Attenuator 2.21.xx		**RF Attenuator**
2.21.0		Deletion of all active service functions on this board
2.21 1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeating the entry of the same channel terminates the readout for this channel
2 21.2		-
2.21.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the RF attenuator into the RF_ATT.DAT file of the file system (CAL Group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.21.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.21.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.21.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it. .
2.21.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.21.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.21.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.21.6.

Function	Parameter	Functionsbeschreibung
Dig. IF Board 2.23.xx		**Dig. IF Board**
2.23.0		Deletion of all active service functions on this board
2.23.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeating the entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.23.2	-	cyclical output of the status register of the board.
2.23.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the digital IF board into the DIGIT_IF.DAT file of the file system (CAL group) or loading new data from this file into the EEPROMs.
2.23.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.23.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.23.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.23.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.23.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.23.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.23.6.

Function	Parameter	Function description
2.24.xx		**I/Q demodulator board**
2.24.0		Deletion of all active service functions on this board
2.24.1	Number of the multiplexer channel to be read out.	Cyclical readout of one channel of the analog multiplexer. Repeated entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.24.3	p1 = 0 readout of EEPROMs p1 = 1: programming of EEPROMS	This function allows for reading out the EEPROMs of the I/Q demod board into the I_Q_DEM.DAT file on the file system (CAL group) or loading new data from this file to the EEPROM.
2.24.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various entries of the header block in the board EERPOM. p1 = 0: type of board p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.24.5	-	This function burns all data from the EEPROM buffer in the RAM into the onboard EEPROM.
2.24.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.24.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bit pattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.24.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.24.8	-	This function reeanbles the register selected by 2.24.6 for system access.
2.24.20.p1	p1=0; function OFF p1=1: function ON	Thus, the I/Q data can be obtained continuously at the rear panel of the FSE.

Function	Parameter	Function description
IF-Filter 2.26.xx		**IF Filter board**
2.26.0		Deletion of all active service functions on this board
2.26.1	Number of the multiplexer channel to be read out	cyclical readout of the analog-multiplexer channel. Repeating the entry of the same channel terminates the readout for this channel.
2.26.3	p1 = 0: readout of the EEPROMS p1 = 1: programming of the EEPROMs	This function enables reading the EEPROMs of the IF filter board into the IF_FILT.DAT file of the file system (CAL Group) or loading new data from this file into the EEPROMs
2.26.4	p1: value[0 to 2] p2: value[0 to 99]	This function allows for modifying various parameters of the EEPROM header block of the board. p1 = 0: type of board, p1 = 1: main modification index p1 = 2: temporary modification index p2 new value for the entry
2.26.5	-	This function programs all data from the EEPROM buffer in the RAM into the EEPROM of the respective board.
2.26.6	p1: bus address p2: subaddress	This function reads out the latest bit pattern which has been programmed into the control register of this board from the RAM copy of the hardware setting and displays it.
2.26.7	p1: bit pattern of mask p2: bit pattern of new value	This function writes the bitpattern transferred in parameter 2 into the register selected by function 2.26.6 at the bit positions given via the mask in parameter 1. The bits thus marked are subsequently disabled for system access.
2.26.8	-	This function reenables system access to the register selected by 2.26.6.
2.26.20	CalAmp1-value as integer: -3 to +12 [dB]	The gain factor entered via parameter 1 is set for CalAmp1 and protected against system access. System access is enabled again by means of the function 2.26.0. The gain factor is then overwritten prior to the next sweep by the currently used gain.
2.26.21	CalAmp2-value as integer: -6 to +9 [dB]	The gain factor entered via parameter 1 is set for CalAmp2 and protected against system access. System access is enabled again by means of the function 2.26.0. The gain factor is then overwritten prior to the next sweep by the currently used gain.

6.3 Test Instruments and Utilities

Item	Type of equipment	Specifications required	Recommended equipment	R&S Order No.
1	Frequency counter	Errorr < 1x10-9, frequency range up to 1GHz		
2	Signal generator	10 MHz to 26.5 GHz phase noise at 498 MHz: < -90 dBc/Hz at @ 100 Hz < -110 dBc/Hz at @ 1 kHz < -123 dBc/Hz at @ 10 kHz < -123 dBc/Hz at @ 100 kHz < - 140 dBc/Hz at @ 1 MHz	SMHU and SMP03	0835.8011.52 1035.5005.03
3	Signal generator	10 MHz to 26.5 GHz	SMP03 with option SMP-B11	1035.5005.03 1036.6240.02
4	3-dB coupler (power combiner)	10 MHz to 3.5 GHz (FSEA), 10 MHz to 7 GHz (FSEB), 10 MHz to 26.5 GHz (FSEM), 10 MHz to 40 GHz (FSEK) decoupling > 20 dB		
5	6-dB divider (power splitter)	10 MHz to 3.5 GHz (FSEA), 10 MHz to 7 GHz (FSEB), 10 MHz to 26.5 GHz (FSEM) 10 MHz to 40 GHz (FSEK)		
6	50-Ω termination	Return loss > 20 dB	RNA	0272.4510.50
7	Two-channel power meter	100 kHz to 26.5 GHz, error < 0.1 dB	NRVD with probe NRV-Z7 (FSEA/B) NRV-Z6 (FSEM)	0857.8008.02 0828.5210.22 0828.5010.02
8	Reflection coefficient VSWR bridge (FSEA/FSEB)		ZRMD	0831.7010.53
9	Scalar network analyzer (FSEM)	2 GHz to max frequency		
10	Attenuator		RSP	0831.3515.02
11	Lowpass	Switchable		
12	Signal generator	20 MHz to 1 GHz, FM providing		
13	DC voltmeter			
14	Spectrum analyzer	20 MHz to 1 GHz		
15	50 Ω ±0.25% terminator			
16	Oscilloscope			

This page is intentionally left blank.

6.4 Troubleshooting

The following sections are intended to support troubleshooting assuming various error symptoms by way of example.

6.4.1 No Reaction or Faulty Reaction upon Switch-on

- The SUPPLY-CHECK LED on the power supply lights up with power switch and on-switch switched on.
- Check operating voltages on the motherboard:

  X190 A 6 +5.2 V ±0.2 V
  X190 A 29 -15 V±0.2 V
  X190 A 30 +15 V ±0.2 V
  X190 A 31 +5.5 V±0.2 V

- Problems which occur with booting the transputer net may be due to a missing clock signal. Operation of the level transputer on the detector board requires 20 MHz which are supplied by the fracsyn.

  Measurement : X145 20 MHz TTL

- If no TTL signal is applied to X145 an, check at X144, whether the reference oscillator oscillates with 120 MHz:

  Measurement: X144 120 MHz > 8 dBm

6.4.2 Error Messages During Operation

Even with normal operation, the controller monitors the functions which are important for operation of the instrument such as the lock-in indications for the synthesizer loops (LO unlock message), the level detectors for the LO signals at the mixers (Level LO message) and overranging in the signal path.
The exact message is output under "Info" "System Messages". The password must be inactive with reading the error messages, since, otherwise, the processor messages instead of the error messages are displayed. These processor messages are not relevant for troubleshooting. Entry of an incorrect password disables the service functions and processor messages again.
Starting the selftest (comp. Section 6.2) should localize the error source as far as possible. Since, however, the selftest of the instrument is limited, the following messages, which are arranged according to the error messages, should be performed prior to replacing the module which is assumed to be defective.

6.4.2.1 Error Message: 1st LO unlock

The first LO has been realized in the FSE by a YIG oscillator, which is synchronized to the output signal fo the "FRACSYN" module. Refer to Section 6.1.3 for a description of the module function and the illustration in a block diagram.

6.4.2.1.1 Causes for unlocking of the first LO:

- faulty adjustment of the YIG-oscillator pretuning or pretuning faulty
- level with sampling signal too low or signal on the wrong frequency
- sampling mixer faulty
- YIG oscillator faulty
- FM-coil driver for YIG oscillator faulty

If the error occurs only temporarily, e.g., with warming up of the instrument or with high / low temperatures, an adjustment of the motherboard of the RF module should be performed first to exclude effects due to ageing of components.

6.4.2.1.2 Total failure of the YIG synchronization

If one of the above-mentioned errors occurs in the instrument, the subsequent setting leads to an appearance similar to that shown in the figure below.

Setting on FSE :
- reset
- center 120 MHz
- span 200 MHz
- switch input to calibration signal

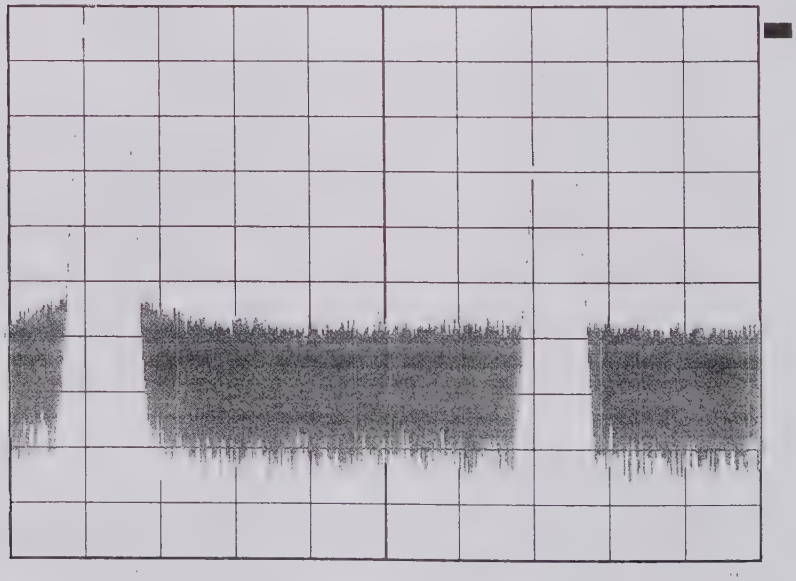


Fig. 6.4-1 Appearance with main loop unlocked, when the sampling signal is missing. The frequency offset is approx. 100 MHz.

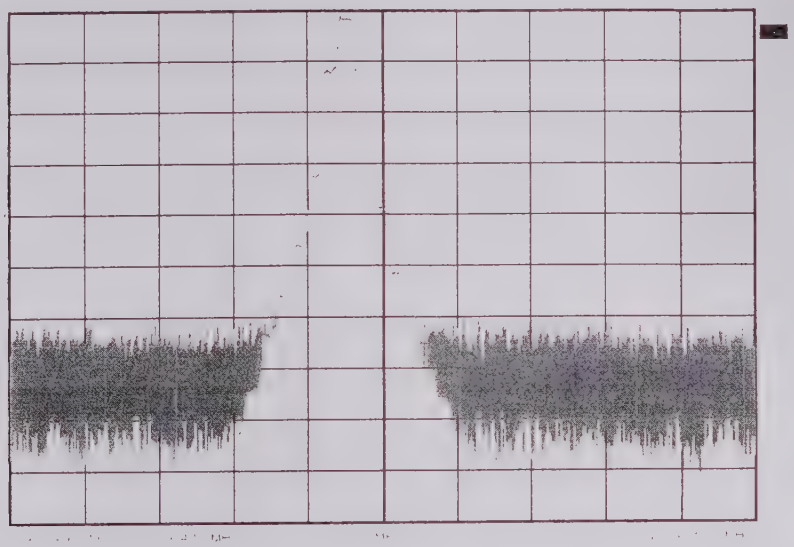


Fig. 6.4-2 Representation of the calibration signal with a span of 50 MHz. If the synchronization is missing, the stepping of the YIG pretuning is visible.

The following thorough error analysis requires the indicated frequency offset:

measurement marker → peak, frequency offset = marker frequency - 120 MHz

This causes clearly visible steps to occur on the display, if the span is selected accordingly small. With spans <= 30 MHz the pretuning value is held. Thus, the signal is not displayed with failure of the PLL. The error can then be concluded from the selftest voltage and the displayed frequency offset.
The frequency offsets of the subsequent errors apply to 3.5-GHz instruments, the values must be doubled for all other instruments! The selftest voltage for fine tuning of the YIG oscillator is switched on by entering the password 894129 and the service function 2.10.1.13.

6.4.2.1.3 Error causes: für den 1st LO unlock

Frequency offset < 10 MHz:
If the measured frequency offset is below 10 MHz with the above setting, the connection between the FRACSYN module and the fine tuning of the YIG oscillator is presumably interrupted. This is either due to a defective connecting cable between X149 and X139 or to a faulty FM-coil driver on the RF module.

If the selftest voltage is more negative than the permitted voltage and the frequency offset of the signal is between +40 and +60 MHz with the above setting, or if the selftest voltage is at the positive stop and the frequency offset is between -40 and -60 MHz, the error is located in the signal conditioning of the YIG-oscillator control loop and may be due to the following reasons:

- no signal at the output X142 of the FRACSYN module
- incorrect frequency at the output X142
- cable from X142 to YIG sampler disconnected (X133)
- YIG sampler faulty, i.e., no mixed signal at X134
- cable from X134 to X143 disconnected
- phase detector on FRACSYN defective

The output signal of the FRACSYN at X142 is checked by the selftest with regard to level and frequency, an additional measurement can be performed using the following settings. The same applies for the output signal of the YIG sampler, the level of which is checked at the input X143 of the FRACSYN.

Setting: reset; span 100MHz; single sweep

For signal measurement with maximum and minimum frequency, the center frequency has to be set, accordingly. A single sweep has to be performed following each setting in order to make sure that the instrument accepts the value!

6.4.2.1.4 Measurement of interpolation synthesizer:

Connect spectrum analyzer to X142

Measured value:

with FSEA and center frequency 50 MHz : 491.2666 MHz, >8 dBm
with FSEA and center frequency 1790 MHz : 684.6 MHz, >8 dBm

with other instruments and center frequency 50 MHz : 503.2125 MHz, >8 dBm
with other instruments and center frequency 6950 MHz : 679.609 MHz, >8 dBm

Harmonic suppression > 12dBc; frequency deviation below 1ppm

Considerable deviations indicate that the FRACSYN module is probably faulty, proceed as explained in the board description. If the LO Phase module is fitted, the same measurement must be repeated at the connector X123 of the LO Phase. The measurement values must adhere to the same limits

6.4.2.1.5 Testing the output signal of the YIG sampler

Disconnect the connection between X139 and X149.
If the frequency offset adhered to the given tolerance with the previous settings, a 30-MHz signal +-20 MHz with a level >= -25dBm should be applied to the connector X133. For this measurement, repeat the two settings of the previous measurement. If the YIG loop unlocks with particular frequencies only, check whether the output level at the sampler is sufficient with these frequencies.
This check requires that the FRACSYN signal (at X 132) is applied with the correct level and frequency and that the YIG is correctly tuned. Both requirements should be met by the preceding tests.
If the level of the output signal of the sampler is below the indicated limit, the YIG sampler is faulty. In this case a replacement module can be obtained and replaced. The motherboard of the RF module must then be readjusted according to the board description. Adjustment is not required if the complete module is replaced.

No signal or offset exceeding 60 MHz

In this case, either a YIG oscillator or the pretuning is faulty. Since the YIG can only be replaced together with the YIG sampler on the RF module, the pretuning should be checked by an additional measurement to save costs.

6.4.2.1.6 Testing the YIG coarse tuning

Disconnect the connection from X149 to X139:

Setting: reset; span 0; center frequency according to table
Measurement: connect spectrum analyzer to the YIG sampler to X21on the RF module

Measured value:

	Center frequency	Frequency / MHz	Level / dBm	Voltage X130 A17
Fmax 3.5 GHz	0 Hz	4341.4 +- 20	> -20	1.391 V +- 10 mV
	3.5 GHz	7841.4 +- 20	> -20	9.627 V +- 10 mV
Fmax >= 7GHz	0 Hz	7941.4 +- 40	> -10	0.519 V +- 10 mV
	6.999 GHz	14940.4 +-40	> -10	8.755 V +- 10 mV

The voltage at X130 pin A17 is supplied by the FRACSYN module and provides for the pretuning of the YIG oscillator. If this voltage is already out of tolerance, the oscillator frequency does not adhere to the above-mentioned values either. Open the line at the board adapter to check whether the voltage is supplied incorrectly by the FRACSYN module or if the board is loaded excessively by the RF module (e.g., by a defective main-coil driver, which initiates the YIG pretuning). If the voltage applied at the output of the FRACSYN module is correct subsequent to opening the line, the motherboard of the RF module should be checked and replaced, if required. A replacement of the motherboard requires adjustment of the module. If the voltage at the output of FRACSYN remains to be incorrect, the error is located in the FRACSYN module. Repair of the module is not advisable since it is a very complex digital circuit. The board should rather be replaced by a spare board.
If the measured frequency approximates or exceeds the above-mentioned deviation, the motherboard of the RF module should be adjusted.
If the levels deviate considerably from the rated values, the fault is located in the YIG sampler or its voltage supply. Further troubleshooting requires connection of the board via an adapter cable and voltage check at the feedthrough filters on the solder side of the main board according to the board description. The milled housing of the YIG sampler contains very sensitive microwave circuits which is why it must not be opened! With failure of the sampler, a spare module can be obtained, however, the main board must be readjusted.

6.4.2.1.7 Faulty adjustment of RF module

A slightly incorrect adjustment of the motherboard of the RF module, as might occur due to ageing, causes the message "1st LO unlock" to occur only with large span and/or little sweep time.

Setting:

- reset
- stop frequency 3.5 GHz
- sweep time 100ms
- apply signal with 1.75 GHz, e.g.

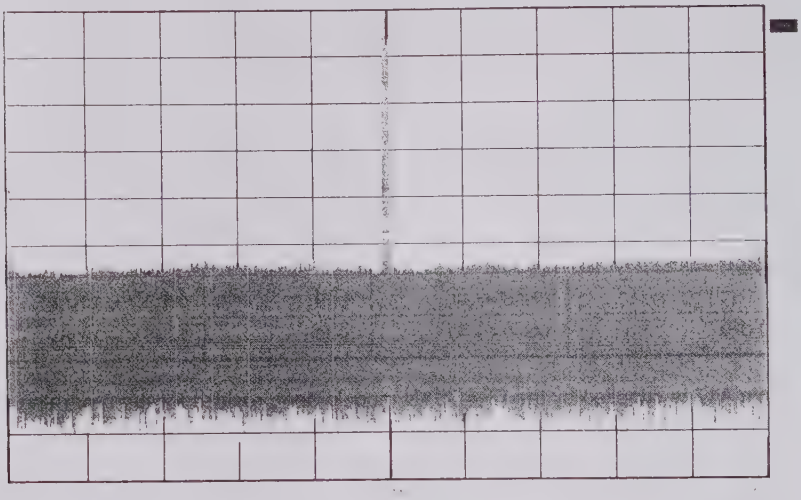


Fig. 6.4-3 Full span with dynamic faulty adjustment, the signal is displayed depending on the sweep time with incorrect frequency or jittered, as in this example.

In this case, new adjustment of the RF module is required.

6.4.2.1.8 Static YIG adjustment

Test setup	Signal generator: -20 dBm, Frequency: 3.2 GHz for 3.5 GHz instruments 6.5 GHz for instruments with f_{max} > = 7 GHz
Test arrangement	-Connect signal generator to the FSET input
FSE setting	- [**PRESET**] - [**SETUP** : SERVICE : ENTER PASSWORD : {894129} **GHz**] - [**SETUP** : SERVICE : SERVICE FUNCTION : {2.10.1.13} **GHz**] - [**CENTER** : {250} **MHz**] - [**SPAN** : {500} **MHz**]
Adjustment with minimum frequency	- Adjust R125 such that the LO feedthrough is displayed with 0 Hz and the voltage displayed in the left lower part of the display 0 ± 0.1 V.
	- [**CENTER** : {3200} **MHz**] or - [**CENTER** : {6500} **MHz**] with f_{max} >= 7 GHz
Adjustment with maximum frequency	- Adjust R87 such that the signal applied is displayed with 3.2 (6.5) GHz and the selftest voltage displayed is 0 ± 0.1 V. ***Repeat these two steps until the signal is stable with both settings.***
Fine adjustment	- [**CENTER** : { 1 } **MHz**] - [**SPAN** : { 2 } **MHz**]
	- Adjust R125 such that the voltage is 0 ± 0.1 V.
	- [**CENTER** : {3200} **MHz**] or - [**CENTER** : {6500} **MHz**] with fmax >= 7 GHz
	- if the signal is indicated correctly, adjust R87 such that the displayed selftest voltage shows the negative value upon switching over. - if the YIG did not lock in, adjust R87 with this setting such that the signal is indicated correctly and the voltage is 0 ± 0.1 V.
	-Repeat these two settings until the selftest voltages adhere to the selftest voltages with both settings.
Switching off the selftest channel.:	- [**SETUP** : SERVICE : SERVICE FUNCTION : {2.10.0} **GHz**]

6.4.2.2 Error Message 2nd / 3rd LO unlock

The 2ndIF Converter module is considerably involved in the generation of the second and third LO. In the FSE, the output signal of the 2ndIF Converter is directly used as second local oscillator, in the other instruments, the signal is still doubled in the RF module. The third LO is approx. 720 MHz with all models and is used for conversion of the second to the third IF on the same board, which it is generated on. The third LO is the output signal of an oscillator with small tuning range which can be pulled electronically. This VCO is pulled close to the rated frequency and, in parallel, it is regulated to the sixth harmonic of the 120-MHz reference of the FRACSYN by means of a PLL:
Since the second LO is obtained by multiplication of the third LO, both can be asynchronous to the reference simultaneously only. The frequency offset of a displayed signal is independent of the receive frequency if the 2nd LO is unlocked and is approx. 100 kHz to approx. 2 MHz.

Setting:
- reset
- center 120 MHz
- span 8 MHz
- switching the input to calibration signal

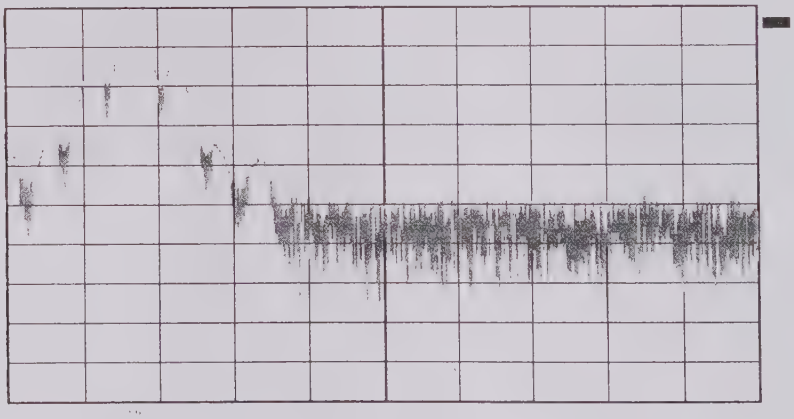


Fig. 6.4-4 Asynchronous 2nd LO with incorrect pretuning or reference signal being too small. If the 120-MHz reference is missing, the frequency is similarly apart, but the signal shows no secondary lines.

Causes for unlocking of the third LO:
- 120-MHz reference from FRACSYN missing
- incorrect data in the EEPROM of the 2nd IF Converter for the VCO pretuning
- PLL or VCO of 2nd IF Converter defective

Measuring the 120-MHz reference
Test utility: spectrum analyzer
Measurement: connect analyzer to the cable to X154
rated level > +8 dBm
frequency = 120 MHz +- 1ppm
reconnect cable to X154

Measurement of the 3rd LO
Test utility: spectrum analyzer
Measurement: connect analyzer to X155
rated level > +8 dBm
frequency = 720 MHz +- 2 ppm

If the signal at X155 is outside the above-mentioned limits, though the 120-MHz signal is correctly applied to X154, the error is located in the 2nd IF Converter.
If the frequency is beyond, the oscillator can be tuned anew using service function 2.12.27.XXX (0< XXX < 256). If the oscillator locks in with 720 MHz, the fine adjustment must be made by reading the selftest voltage 2.12.1.4 to 1.35 V. The data word which has thus been determined, is saved 2.12.27.XXX.1. Following a cold start (booting with "DEL" key pressed until Floppy LED lights), the VCO must also get the correct frequency. To make sure, repeat the same test with high or low temperature. If the VCO locks in then, the board has been repaired by means of this adjustment. If it does not lock in safely, the 2nd IF converter is faulty and the module has to be replaced.
If the 120-MHz signal at X154 is already missing, an amplifier stage in the FRACSYN could be faulty. If an option is fitted, which requires the 120-MHz frequency, a measurement at the female X144 reveals whether the signal is present there. The connection between X144 and X154 is made via an option board in the option which require the 120-MHz reference and it may be disconnected.

6.4.2.3 Error Message VCXO Unlock

The unlock message of the 120-MHz crystal oscillator may be caused by the following facts:

- level too low or frequency offset too large with external reference
- frequency offset of the 120-MHz oscillator too large
- TCXO on the FRACSYN module faulty
- OCXO still cold with LO Phase option fitted or failure inside cable X128 → X148
- faulty adjustment of TCXO or OCXO

The first three items can be checked using the FRACSYN description. If the TCXO frequency violates the permitted tolerance, it can be readjusted via a DA converter using the service functions. This adjustment is explained in the FRACSYN description, too.

If the LO Phase option is fitted to the instrument, check whether the OCXO is switched on. Measurement of the OCXO operating voltages is explained in the FRACSYN description.

If the OCXO operating voltage is outside the tolerance, the FRACSYN module is faulty. If the Low Phase Noise module doesn't supply any signal at X128 although the operating voltage is provided, the OCXO is faulty. If the OCXO frequency violates the tolerance, it can be readjusted similar to the TCXO using a service function. The instructions for adjustment can be looked up in the section on the FRACSYN module, as well.

6.4.2.4 Error Message: Level LO

This error message is output when a level detector indicates that the signal at the LO gate of a mixer is too small. The instrument calls the selftest to check, which of the detectors indicates the error.

6.5 Testing and Adjustment

All boards have been adjusted before being supplied and do not require readjustment after a board replacement in the instrument.
The correction and setting data for the boards are contained in an EEPROM on each board and are thus replaced with board replacement.

Switch off the instrument before replacing a board.

Some boards provide additional adjustment facilities which should be checked with servicing:

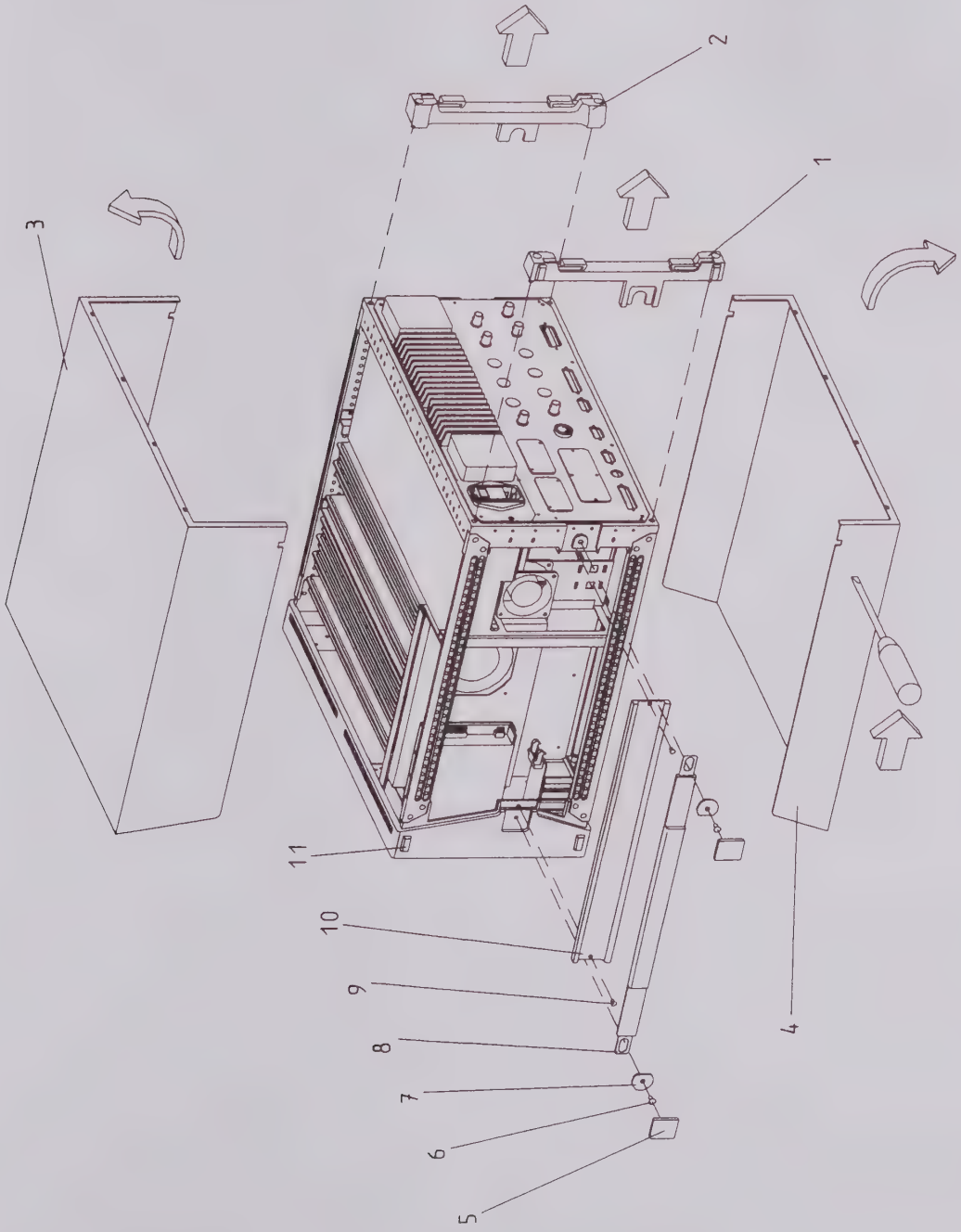
- Fracsyn: adjustment for calibration level -40dBm
- RF-Converter Unit: adjustment of the YIG oscillator characteristic and dynamic
- MW-Converter Unit: adjustment of the YIG filter characteristic and dynamic
- 2nd IF-Converter: no adjustment
- IF filter: no adjustment, all values are determined with calibration
- Detector: no adjustment
- LowPhaseNoise: no adjustment

Adjustment of the reference frequency is explained in Section 4 (Maintenance and Troubleshooting).

6.6 Disassembly and Assembly

6.6.1 Panelling

depth of unit T=460



Notes: *- For stock number and model refer to the parts list.*
- Assembling the unit is effected in the reverse order as disassembling it.

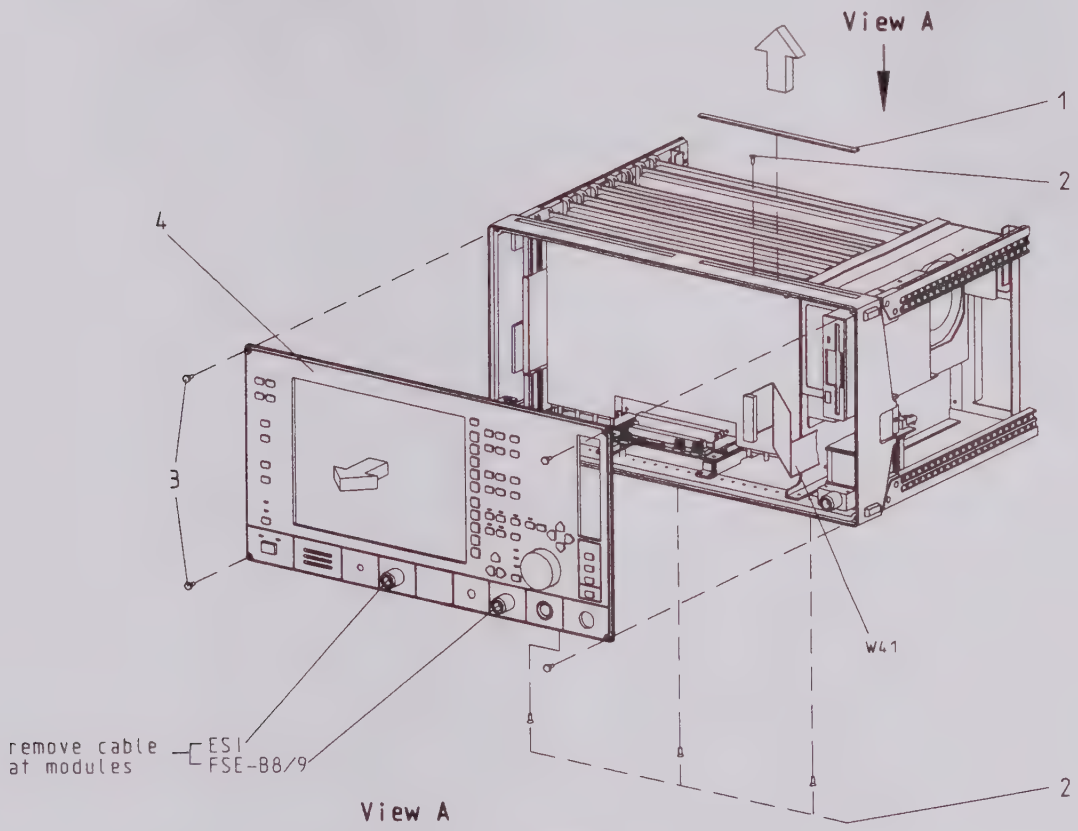
Panelling

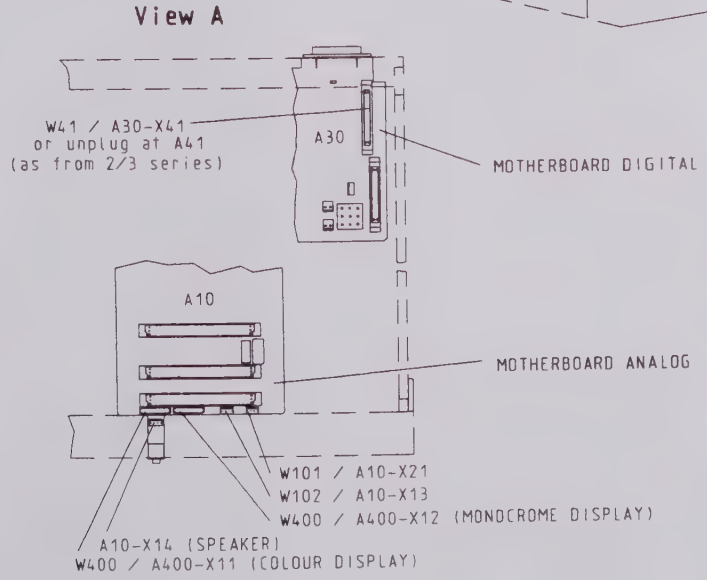
Instructions for disassembly: - Disassemble in the sequence given in the table
- Force out covers in the direction of arrows using a screwdriver.

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Right-hand rear panel foot 5U	1	0396.4186.00
2	Left-hand rear panel foot 5U	1	0396.4392.00
3	Upper cover 5E 1/1 T460 Upper cover 5E 1/1 T570	1 1	1065.9115.00 1079.9093.00
4	Lower cover 5E 1/1 T460 Lower cover 5E 1/1 T570	1 1	1065.9167.00 1079.9106.00
5	Cover on handle side	4	0396.3350.00
6	DIN965 M4 x 10	4	0081.9478.00
7	Thread	4	0396.3367.00
8	Handle T460 Handle T570	2 2	0396.3221.00 0396.3238.00
9	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
10	Side strip T460 Side strip T570	2 2	0396.3080.00 0396.3096.00
11	Side foot	4	0396.4692.00

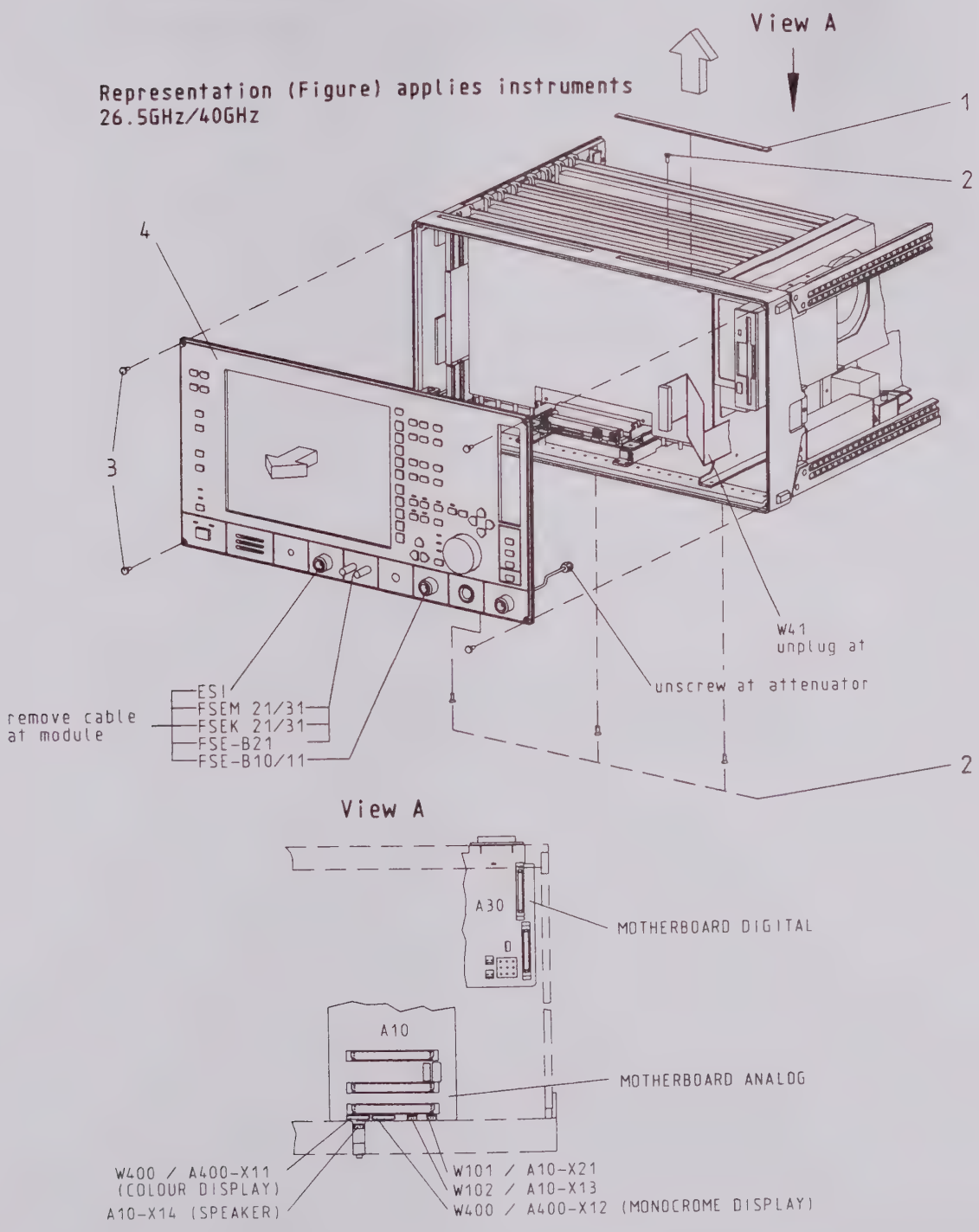
6.6.2 Front Panel (complete)

Representation (Figure) applies for instruments
3.5GHz/7GHz





Frontpanel (complete)



Front Panel (A20) complete

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cables from motherboard A10 and motherboard A30 (see drawing)
- Disassemble in the sequence given in the table

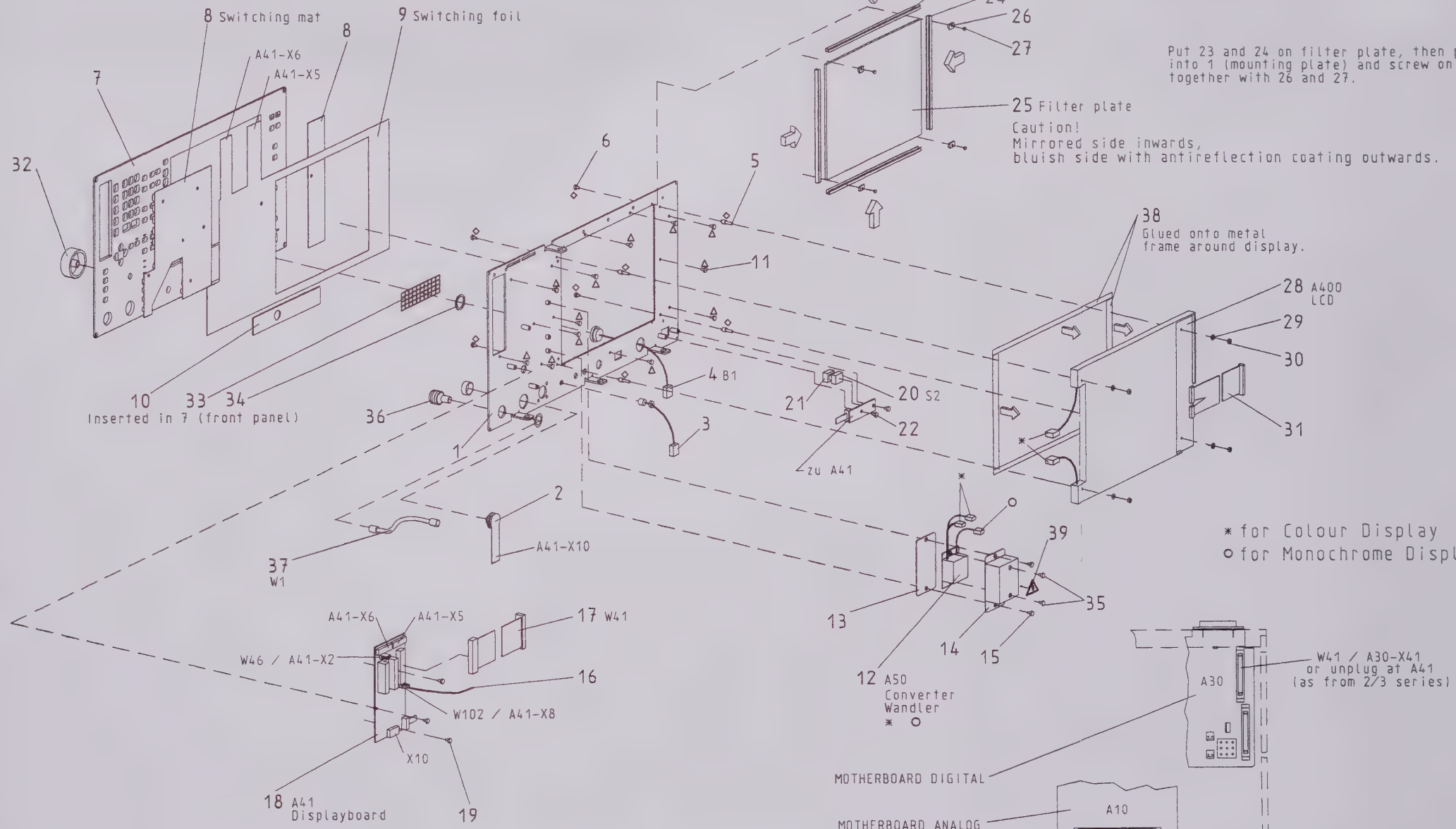
Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Stacking groove cover	1	0396.4711.00
2	DIN965 M3 x 8-PA	4	0396.8046.00
3	Front panel screw M3	4	0840.0221.00
4	Front panel with colour display for	1	
	FSEA / FSEB		1065.6251.10
	FSEM / FSEK		1065.6251.11
	ESI7		1065.6251.07
	ESI26/40		1065.6251.08
	FSIQ3/7		1065.6251.12
	FSIQ26		1065.6251.13

Notes:

Front unit 1065.6251.**02** (colour display FSEA/FSEB) is replaced by front unit 1065.6251.10
Front unit 1065.6251.**03** (b/w isplay FSEA/FSEB) is replaced by front unit 1065.6251.10
Front unit 1065.6251.**04** (colour display FSEM/FSEK) is replaced by front unit 1065.6251.11
Front unit 1065.6251.**05** (b/w display FSEM/FSEK) is replaced by front unit 1065.6251.11

6.6.3 Front Panel (Componets) FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Up to delivery date 12/97: colour display from Toshiba LTM 09C016K
monochrome display from Hosiden HLD 0909



Screws for LCD and switching mat

◇ For item 28 (LCD)
△ For item 8 (switching mat)

Front Panel (A20), Individual Parts

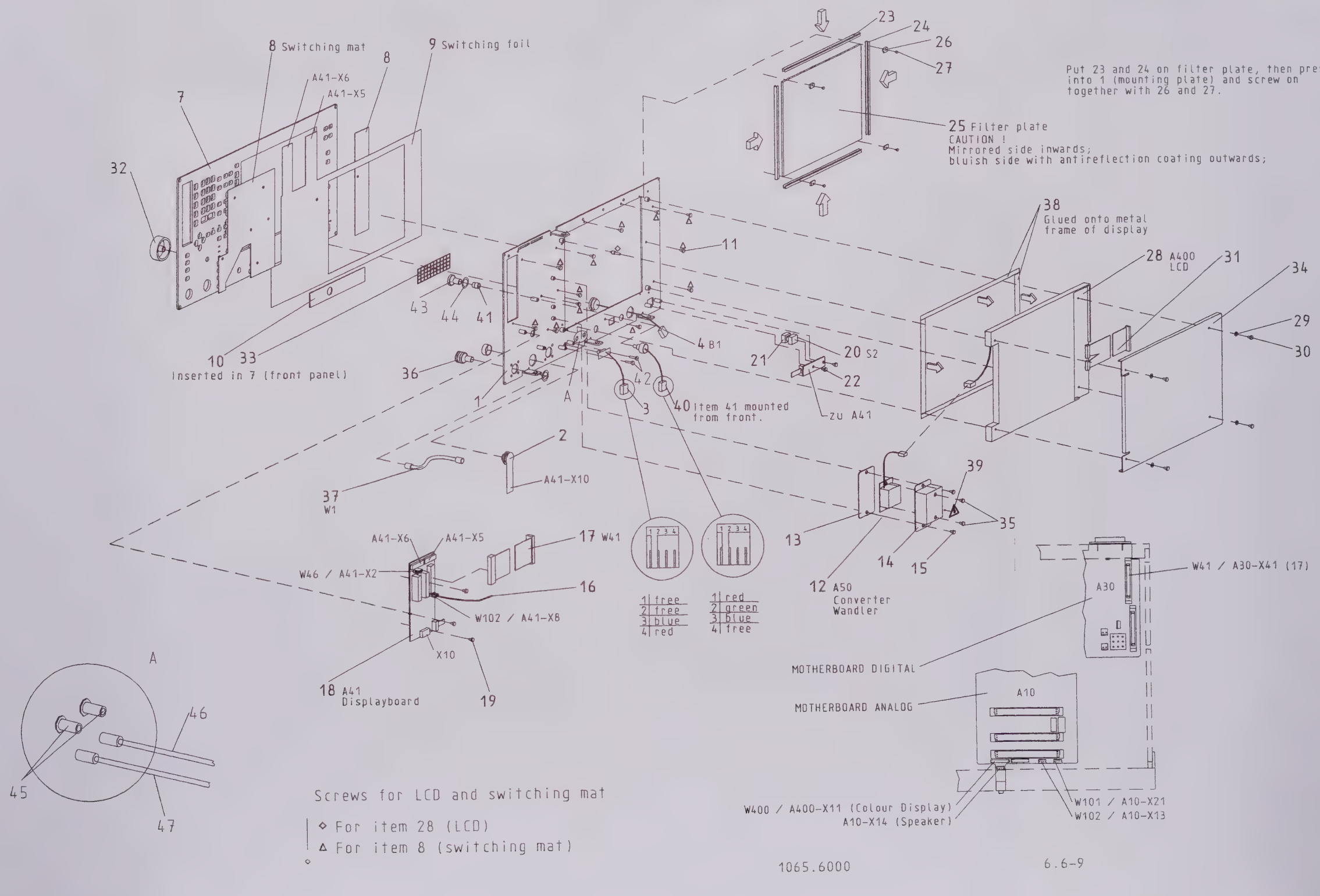
Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble complete front panel according to 6.6.2
- The displays as well as the cables and the fastening elements belonging to them may vary depending on the producer.

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Assembly plate (FSEA, FSEB) assembly plate (FSEM, FSEK)	1 1	1065.6374.00 1079.9058.00
2	12-contact female connector	1	1065.8748.00
3	Cable W101 (Probe Power)	1	1065.9221.00
4	Loudspeaker	1	1065.9215.00
5	Thread pin for colour display Toshiba Thread pin for b/w display	4 4	1065.6380.00 1065.6397.00
6	DIN965 M2.5 x 5	4	0088.4394.00
7	Printed front panel	1	1065.6280.00
8	70-key switching mat	1	1065.6316.00
9	71-key switching foil	1	1065.6345.00
10	FSE strip	1	0852.1740.00
11	Screw for plastics plate	13	1066.2066.00
12	* Converter board for colour display Toshiba O Converter board for b/w display Hosiden	1 1	1043.1070.02 1043.1070.04
13	Cover	1	1043.1034.00
14	Hood	1	1043.1028.00
15	Screw with washer assembly M2.5 x 6	2	0071.5040.00
16	Cable W102	1	1065.9238.00
17	Cable W41	1	1065.7787.00
18	Display board (A41)	1	1065.7764.02
19	Screw with washer assembly M2.5 x 6	3	0071.5040.00
20	Key without button (S2)	1	0821.8389.00

Item	Designation	Quantity	Part No.
21	Key cap	1	0396.0145.00
22	Screw with washer assembly M2.5 x 6	2	0071.5040.00
23	RF spring (201)	2	1069.3034.00
24	RF spring (153)	2	1069.3040.00
25	FSE filter plate	1	1069.2015.00
26	Plate holder	4	0852.0844.00
27	DIN965 M2 x 4-PA	4	0852.3508.00
28	TFT colour display (A400) Fa. Toshiba Typ LTM09C016K TFT b/w display (A400) Fa. Hosiden Typ HLD 0909	1	0009.7714.00 0009.7150.00
29	DIN125 A3.2-A4	4	0082.4670.00
30	DIN934 M3	4	0016.4398.00
31	34-contact cable for colour display 34-contact cable for 17-polig (b/w display)	1	1065.8883.00 1065.8783.00
32	Rotating knob RD37	1	0852.1057.00
33	Grid	1	1065.6268.00
34	Ring	1	1065.6451.00
35	Screw with washer assembly M 2.5 x 8	2	0071.5705.00
36	Cabinet adapter (26,5 GHz FSEM) Cabinet adapter (40 GHz FSEK)	1	1021.0493.00 1036.4702.00
37	RF cable W1 (FSET22)	1	1079.8616.00
38	Adhesive tape PVR-foam	0.75 m	0852.1805.00
39	Tag with flash sign	1	0042.5169.00

6.6.3 Front panel (parts) FSEA, FSEB, FSEM, FSEK, ESI, FSIQ

as from delivery date 12.97 (display by Hosiden HLD0912 with rear screening panel)



Front Panel (A20), Individual Parts

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble complete front panel according to 6.6.2
- The displays as well as the cables and the fastening elements belonging to them may vary depending on the producer.

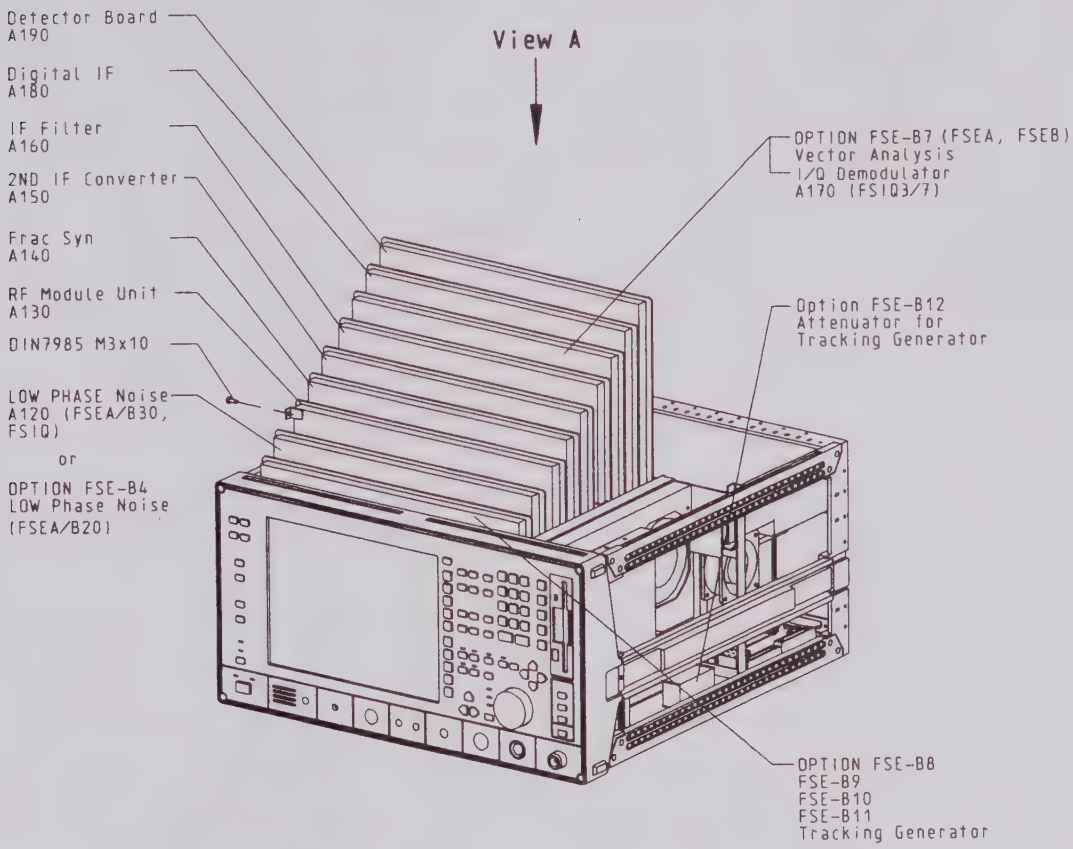
Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Assembly plate FSEA, FSEB, ESI7, FSIQ3/7 assembly plate FSEM, FSEK, ESI26/40, FSIQ26	1 1	1065.9467.00 1079.9141.00
2	12-contact female connector	1	1065.8748.00
3	Cable W101 (Probe Power)	1	1066.1699.02
4	Loudspeaker	1	1065.9373.00
5	Screw with washer assembly M 2,5 x 6	2	0071.5040.00
7	Printed front panel FSEA, FSEB Printed front panel FSEM, FSEK Printed front panel ESI Printed front panel FSIQ	1 1 1 1	1065.6339.00 1079.9164.00 1088.7548.00 1119.5092.00
8	70-key switching mat	1	1065.6316.00
9	71-key switching foil	1	1065.6345.00
10	FSE strip	1	0852.1740.00
11	Screw for plastics plate	13	1066.2066.00
12	* Converter board for colour display Hosiden	1	1043.1070.05
13	Cover	1	1043.1034.00
14	Hood	1	1065.9415.00
15	Screw with washer assembly M2.5 x 6	2	0071.5040.00
16	Cable W102	1	1065.9238.00
17	Cable W41	1	1065.7787.00
18	Display board (A41)	1	1065.7764.02
19	Screw with washer assembly M2.5 x 6	3	0071.5040.00
20	Key without button (S2)	1	0821.8389.00

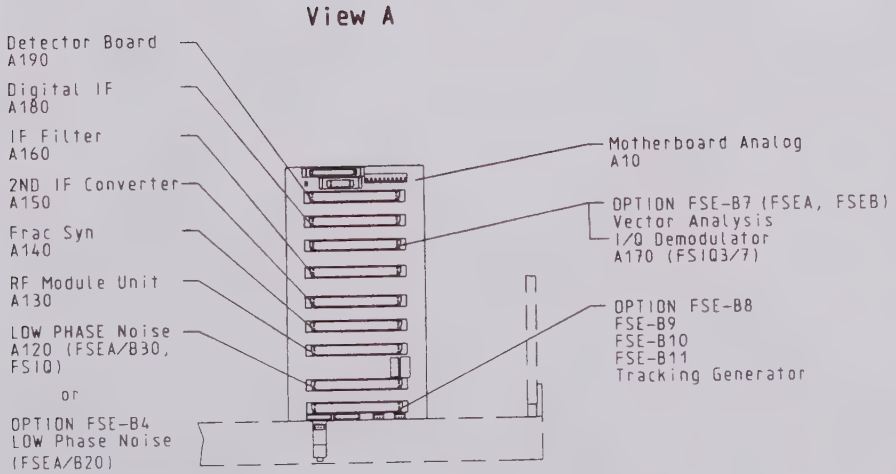
Item	Designation	Quantity	Part No.
21	Key cap	1	0396.0145.00
22	Screw with washer assembly M2.5 x 6	2	0071.5040.00
23	RF spring (201)	2	1069.3034.00
24	RF spring (153)	2	1069.3040.00
25	Filter plate FSEA, FSEB, FSEM, FSEK, FSIQ Meshdisk ESI	1 1	1069.2015.00 1069.2080.00
26	Plate holder	4	0852.0844.00
27	DIN965 M2 x 4-PA	4	0852.3508.00
28	TFT colour display (A400)	1	0048.5125.00
29	DIN137 A2,6-A2	4	0005.0280.00
30	DIN7985 M 2,5 x 20-A4	4	0088.0082.00
31	Display cable W480	1	1065.8460.00
32	Rotating knob RD37	1	0852.1057.00
33	Grid	1	1065.9380.00
34	Display shield	1	1065.9421.00
35	Screw with washer assembly M 2,5 x 8	2	0071.5705.00
36	Cabinet adapter (26,5 GHz, FSEM, FSEK, ESI26) Cabinet adapter (40 GHz)	1 1	1021.0493.00 1036.4702.00
37	RF cable W1 (FSET22)	1	1079.8616.00
38	Adhesive tape PVR-foam	0,75 m	0002.5097.00
39	Tag with flash sign	1	0042.5169.00
40	Potentiometer cable W111	1	1080.3988.00
41	Rotating knob to volume potentiometer	1	0840.0967.00
42	Screw with washer assembly M2.5 x 6	2	0071.5040.00
43	Cover FSEA/B/MK, FSIQ	1	0009.9181.00
44	Washer FSEA/B/M/K, FSIQ	1	1065.9409.00

Item	Designation		Quantity	Part No.
45	Coupling BV/BV SMA	FSEM21/31 FSEK21/31 FSE-B21	2	0513.1734.00
46	RF cable W59	FSEM21, FSEK21 FSEM31, FSEK31	1	1084.7272.00 1084.7308.00
47	RF cablel W58	FSEM21, FSEK21 FSEM31, FSEK31	1	1084.7266.00

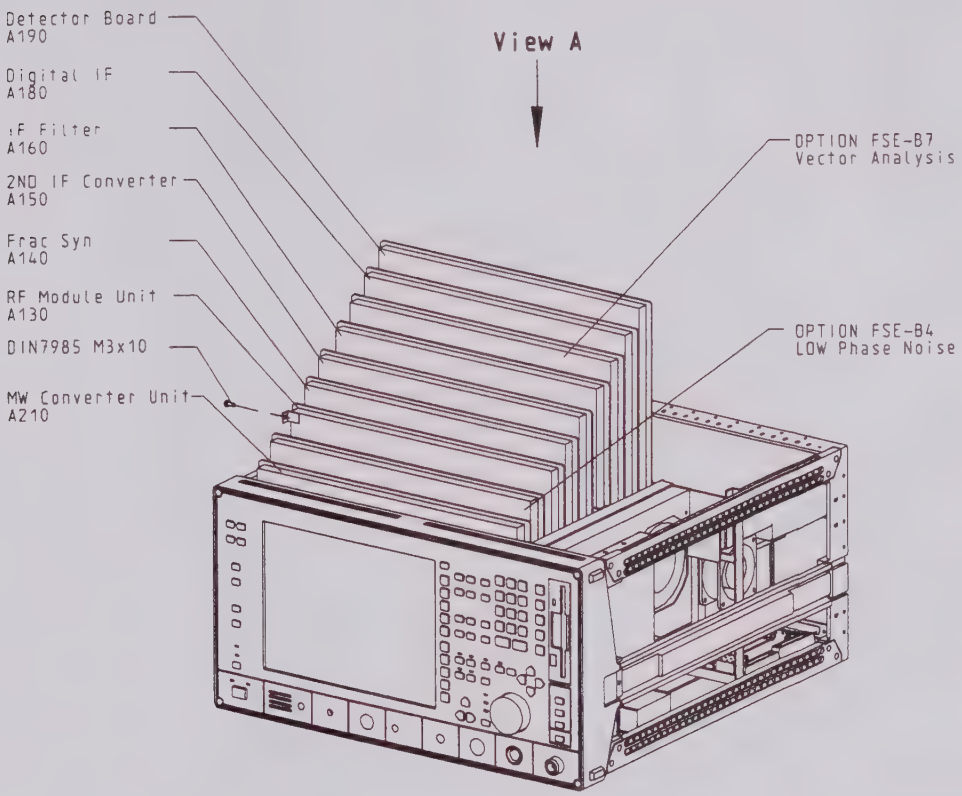
6.6.4 Analog moduls

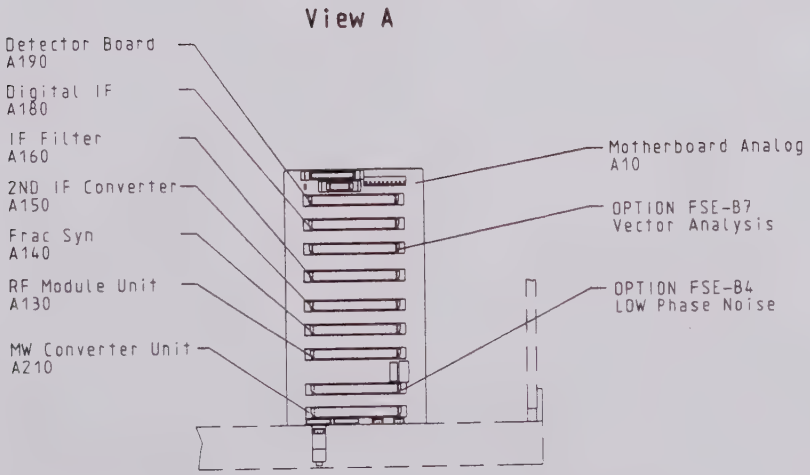
6.6.4.1 FSEA / FSEB / FSIQ3 / FSIQ7



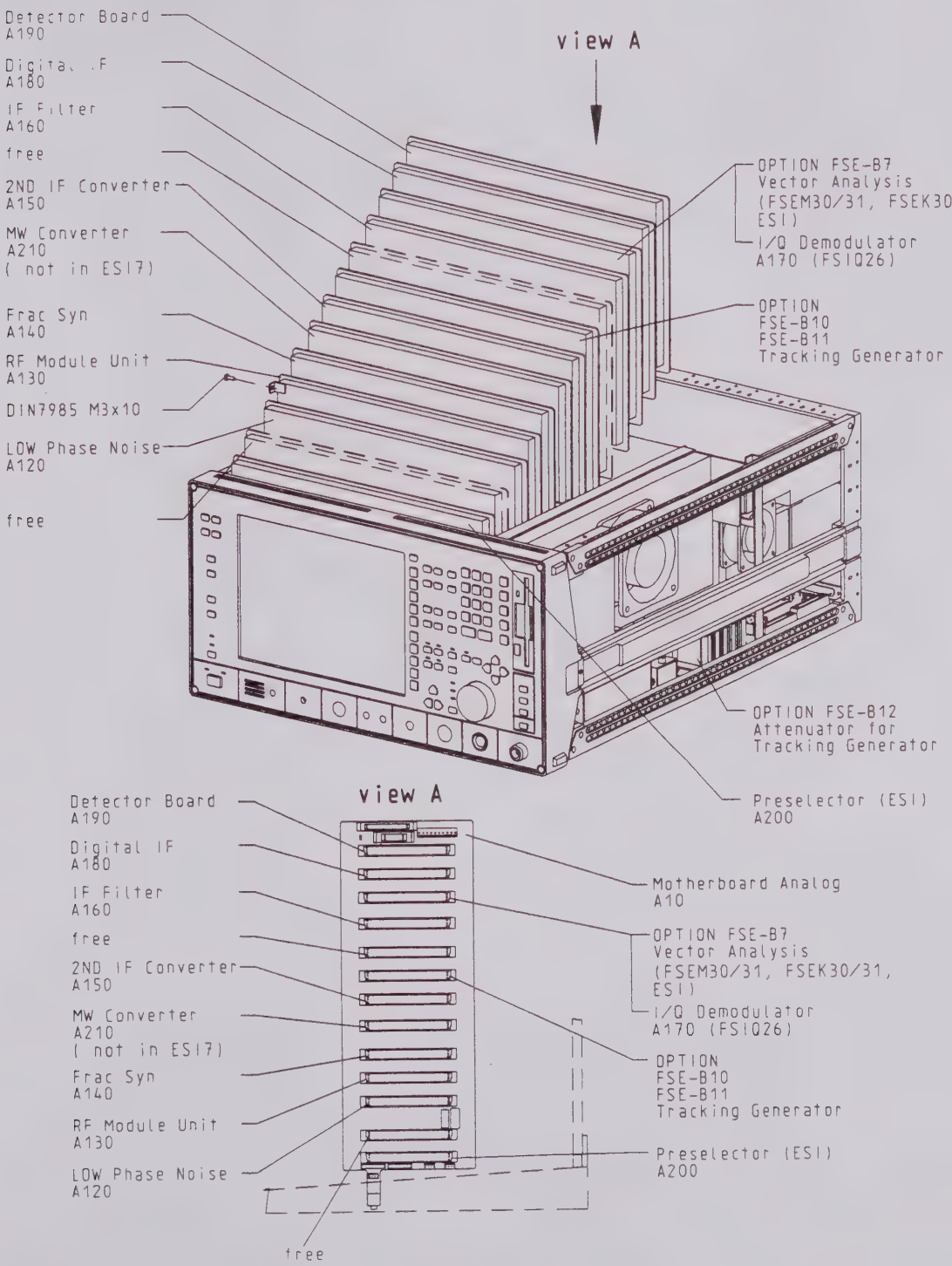


6.6.4.2 FSEM20 / FSEM21 / FSEK20 / FSEK21



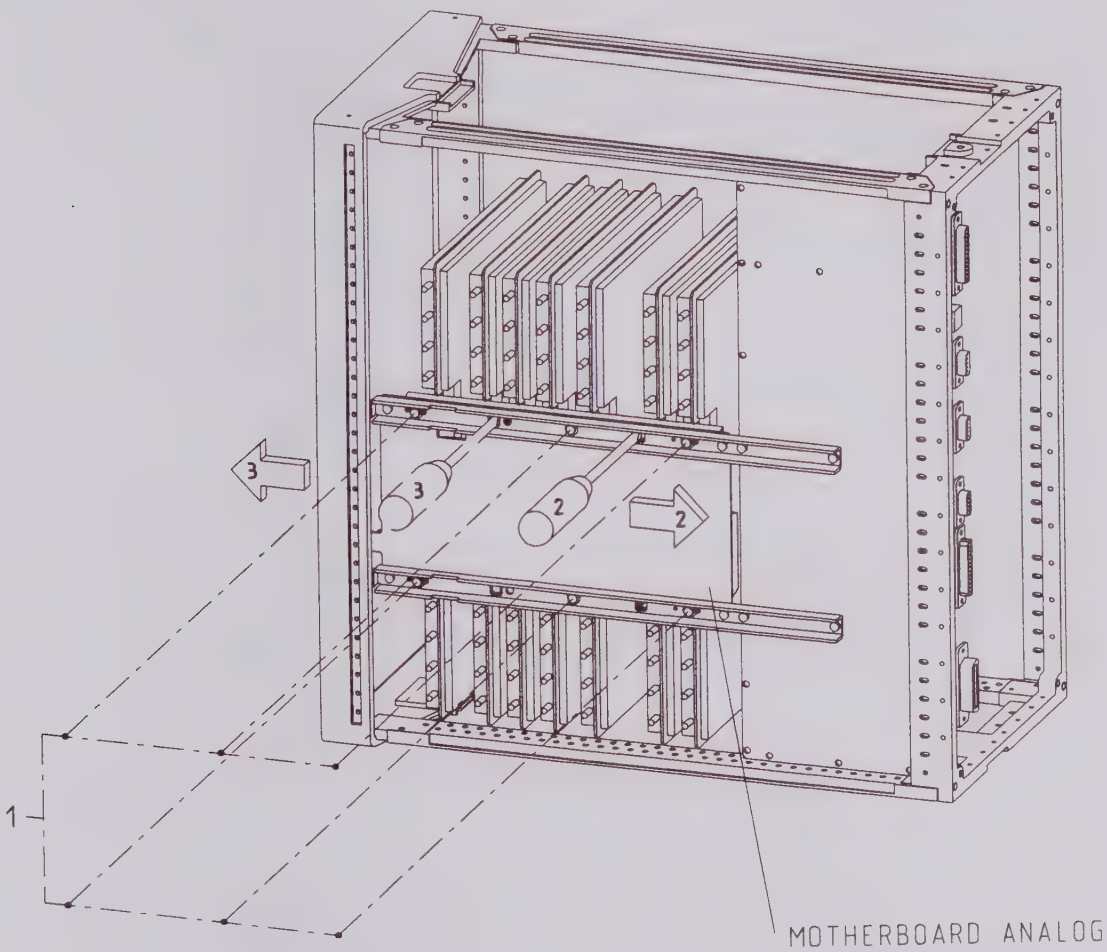


6.6.4.3 FSEM30 / FSEM31 / FSEK30 / FESK31 / FSIQ26 / ESI



6.6.5 Locking / Unlocking Analog Modules

depht of unit T=460



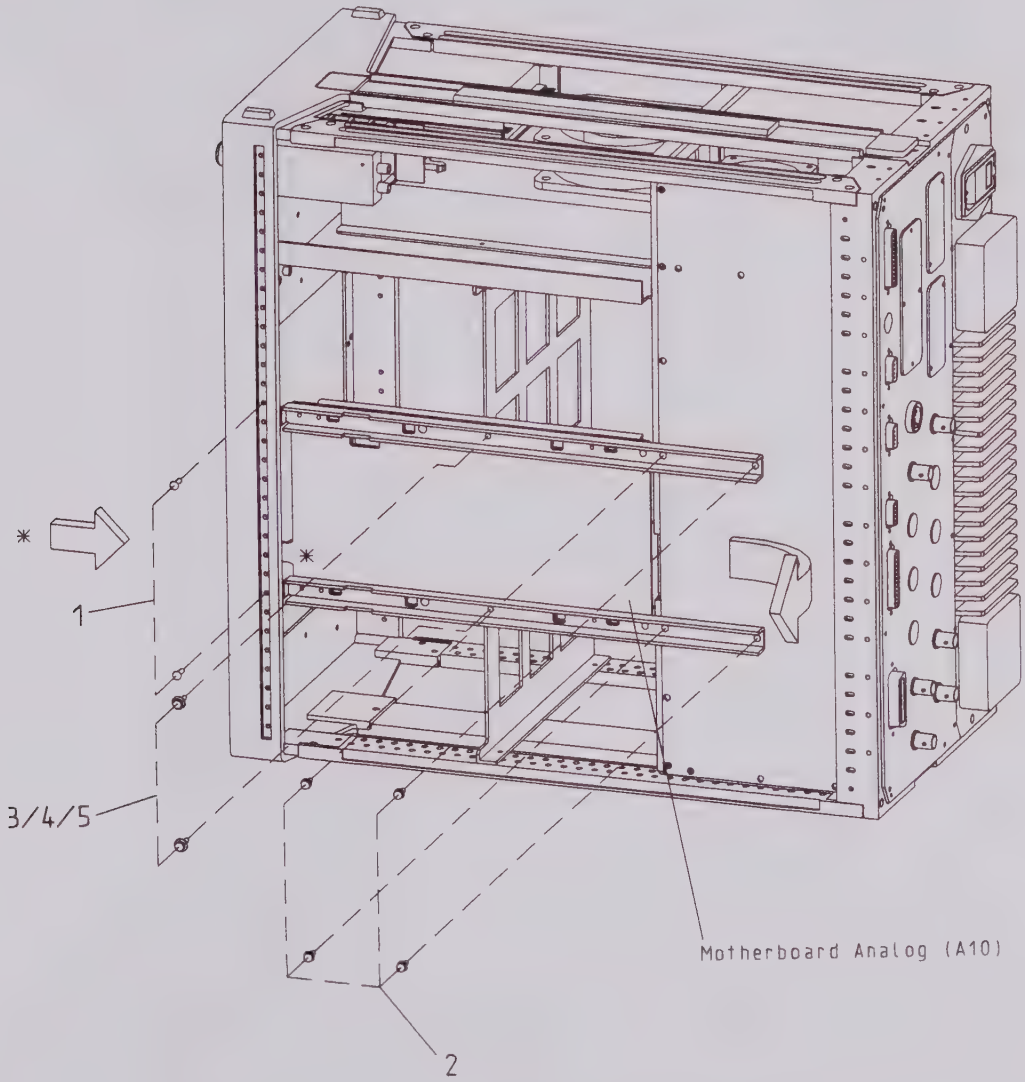
1 = Loosen screws (6x if depth of unit T=460)
(8x if depth of unit T=570)

2 = Loosen interlock circuit

3 = Lock circuits and tighten screws (1) (6x or 8x)

6.6.6 Motherboard Analog (A10)

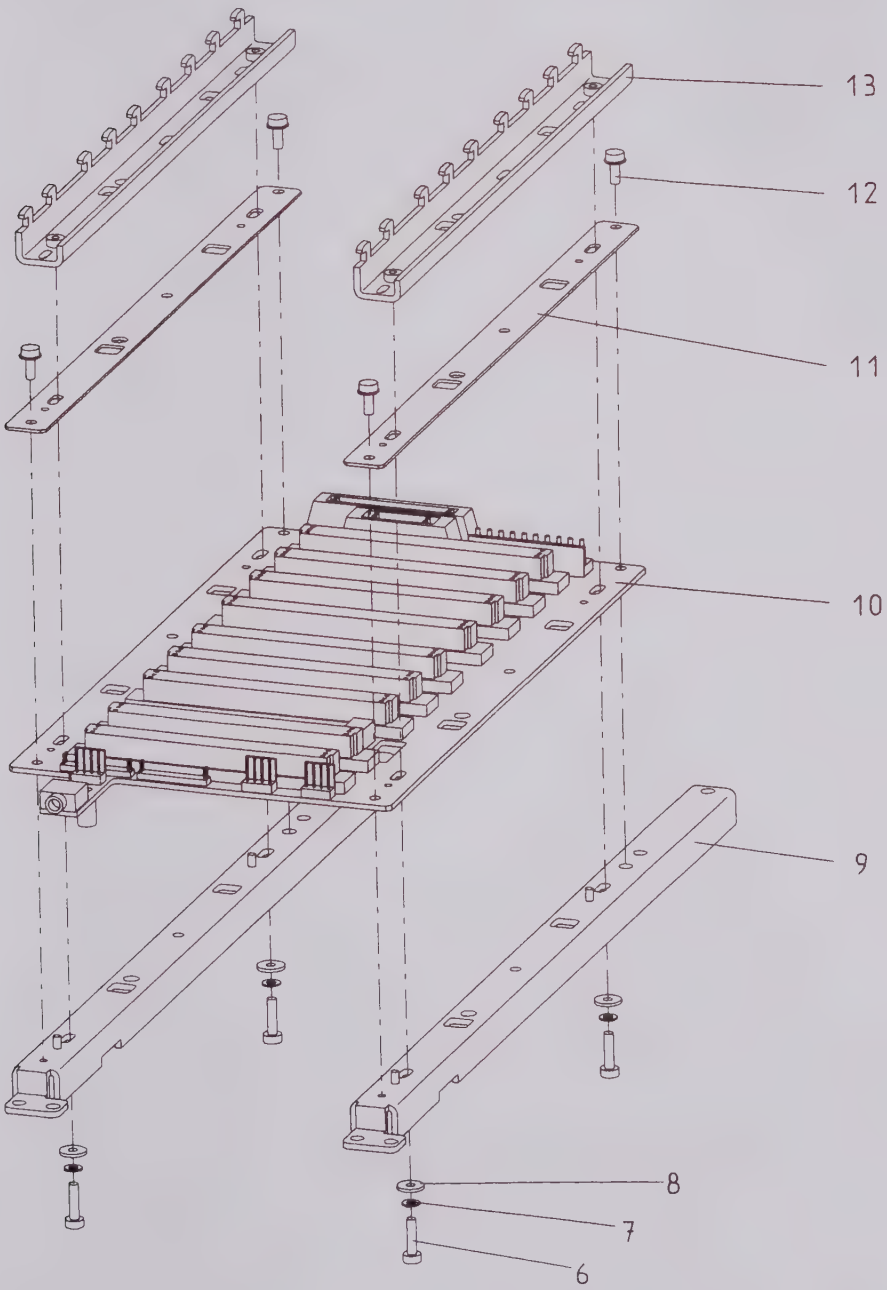
depth of unit T=460



***CAUTION:** take care not to damage loudspeaker female connector (front panel) on removing the motherboard

Motherboard Analog (A10)

depth of unit T=460



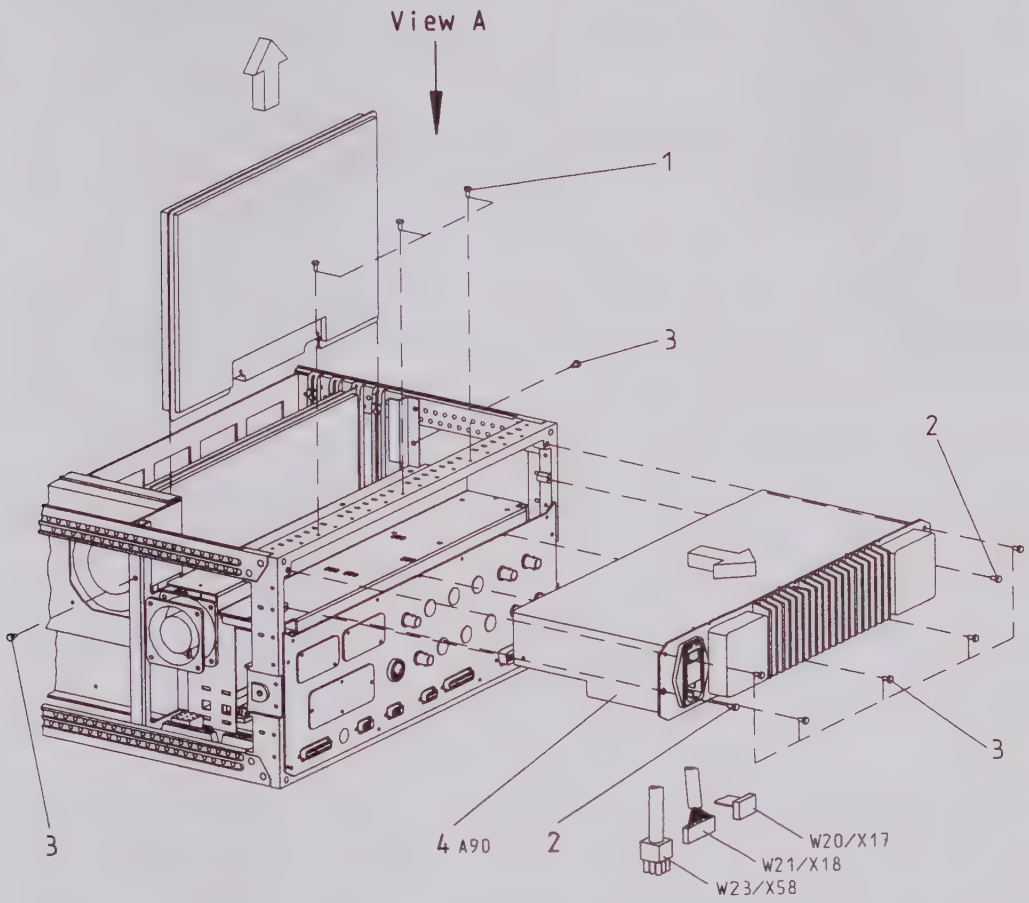
Motherboard Analog (A10)

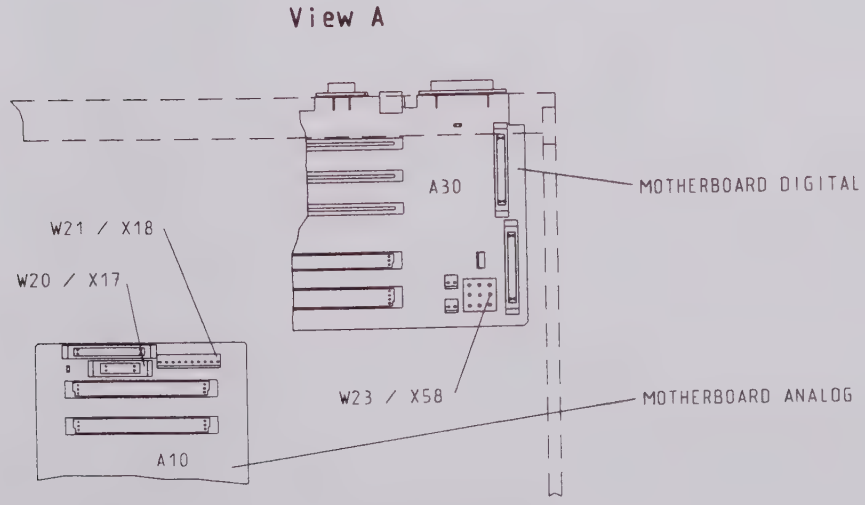
Caution: *Take care not to damage loudspeaker female connector (front panel) on removing the motherboard.*

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Loosen cabling from analog modules
- Unlock analog modules on motherboard A10 (see 6.6.5)
- Disassemble all analog modules
- Unplug all cables from motherboard A10 (eg front panel)
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation		Quantity	Part No.
1	DIN965 M3 x 8-PA		2	0396.8046.00
2	Screw with washer assembly M3 x 8		4	0071.6853.00
3	DIN7985 M3 x 16-PA	T = 460 T = 570	2 4	0396.8275.00
4	DIN137-A3-A2	T = 460 T = 570	2 4	0005.0296.00
5	DIN9021-B3,2-A4	T = 460 T = 570	2 4	0031.5185.00
6	DIN7985 M3 x 16-PA		4	0396.8275.00
7	DIN137-A3-A2		4	0005.0296.00
8	DIN9021-B3,2-A4		4	0031.5185.00
9	MB-Rail	T = 460 T = 570	2 2	1065.6445.00 1079.9006.00
10	Motherboard Analog (A10)	T = 460 T = 570	1 1	1065.6516.00 1080.5000.02
11	Locking plate	T = 460 T = 570	2 2	1065.6422.00 1079.9029.00
12	Screw with washer assembly M3 x 8		4	0071.6853.00
13	Locking rail	T = 460 T = 570	2 2	1065.6416.00 1079.9012.00

6.6.7 Power Supply (A90)





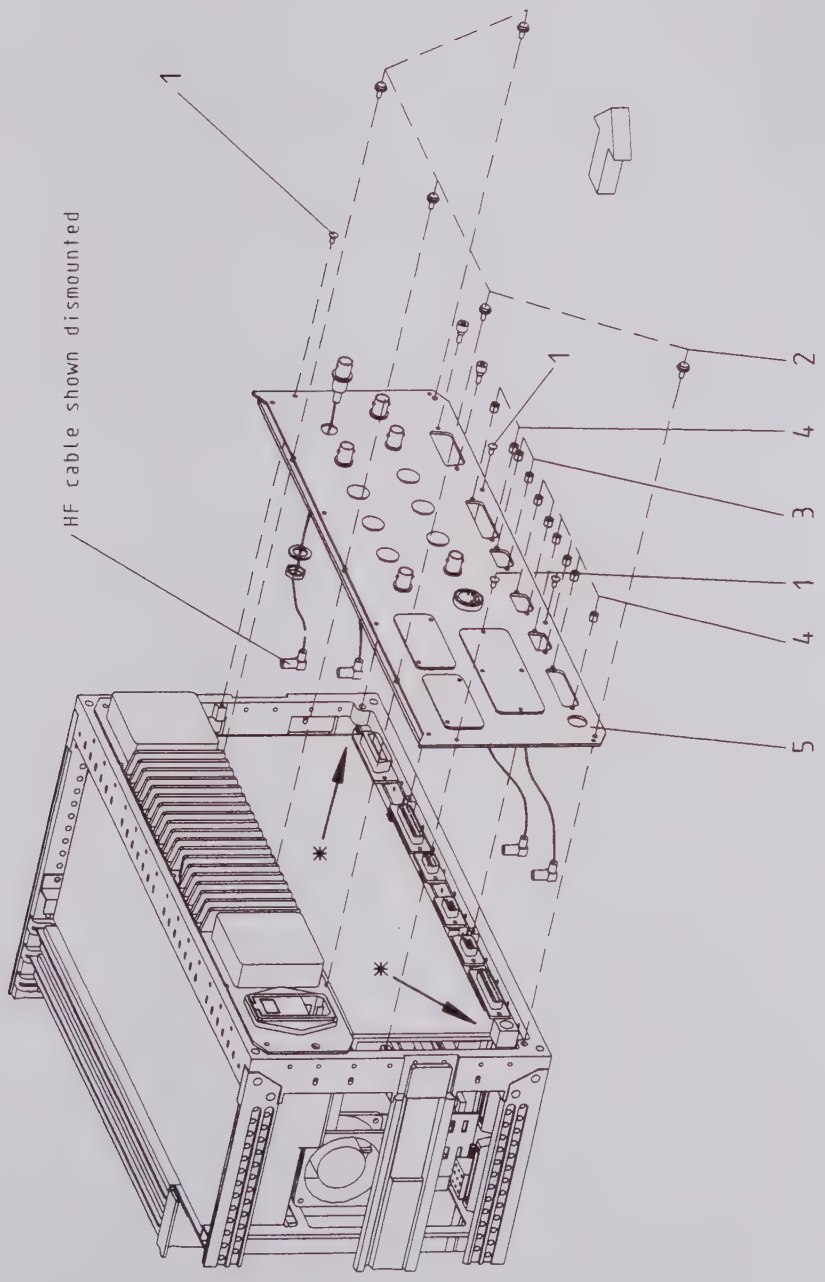
Power Supply Unit (A90)

Caution: *Do not damage cable on removing power supply unit.*

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unlock the analog modules on motherboard A10 (see 6.6.5)
- Remove the last analog module (see drawing)
- Unplug cables from analog (A10) and digital (A30) motherboard (see drawing, view A)
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN965 M3 x 10-PA	3	0396.8052.00
2	DIN965 M3 x 6-PA	2	0396.8030.00
3	Screw with washer assembly M3 x 8	7	0071.6853.00
4	300-W power supply (A90)	1	1043.9941.02

6.6.8 Rear Panel

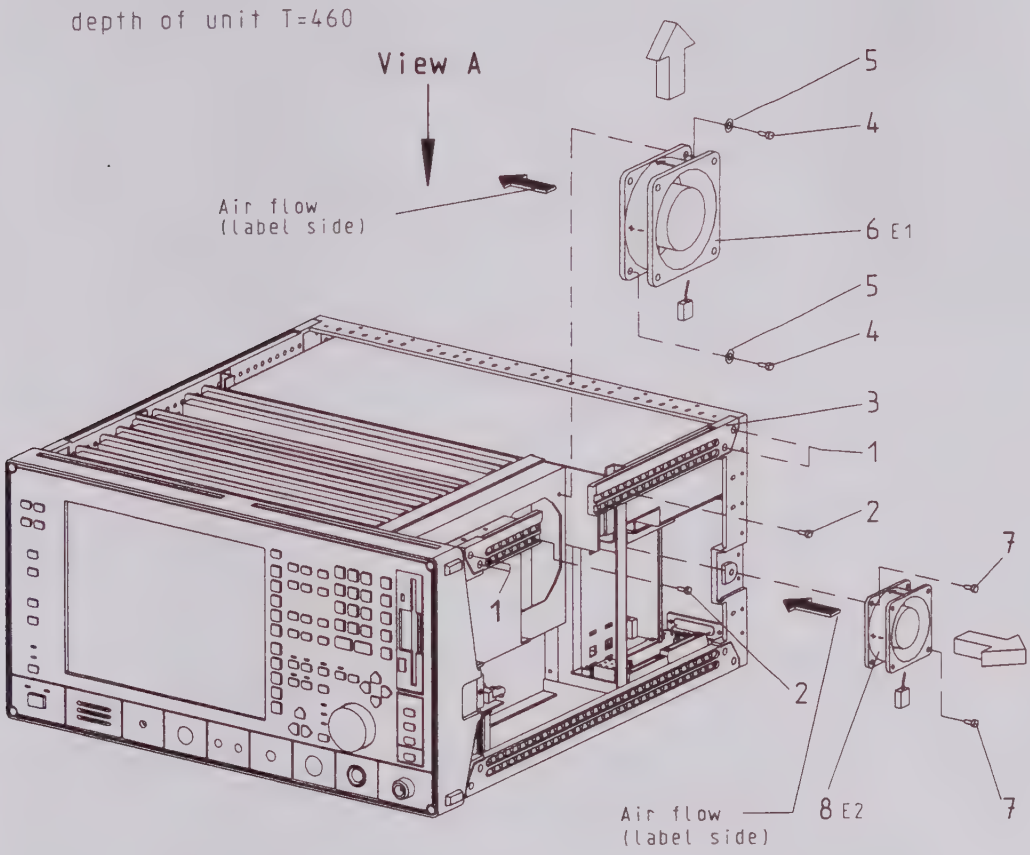


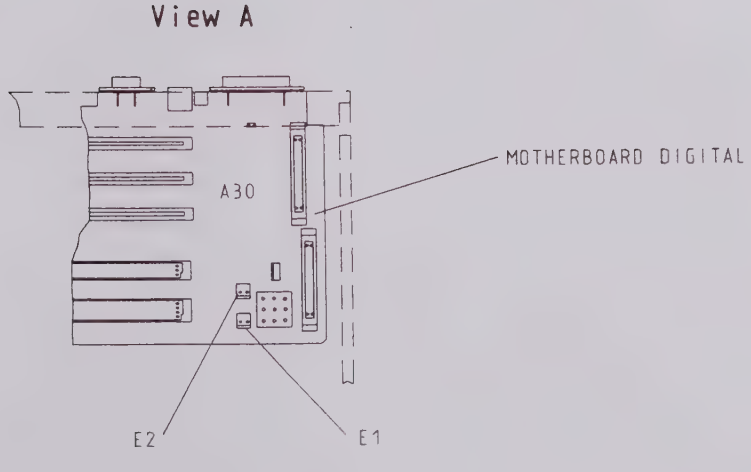
Rear Panel

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cabling of analog modules
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
2	Screw with washer assembly M3 x 8	5	0071.6853.00
3	Spacer for D-Submin.	2	0243.7850.00
4	Locking bolt M3	8	0099.7783.00
5	Rear panel 1	1	1065.6468.00

6.6.9 Fan 1 (E1) / Fan 2 (E2)





Fan Disassembly (E1)

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cable from motherboard A30 (see drawing)
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN965 M3 x 8-PA	4	0396.8046.00
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00
3	Frame rail	1	0396.2383.00
4	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00
5	DIN 9021-B3,2-A4	2	0031.5185.00
6	Fan 1 (E1)	1	1079.9087.00

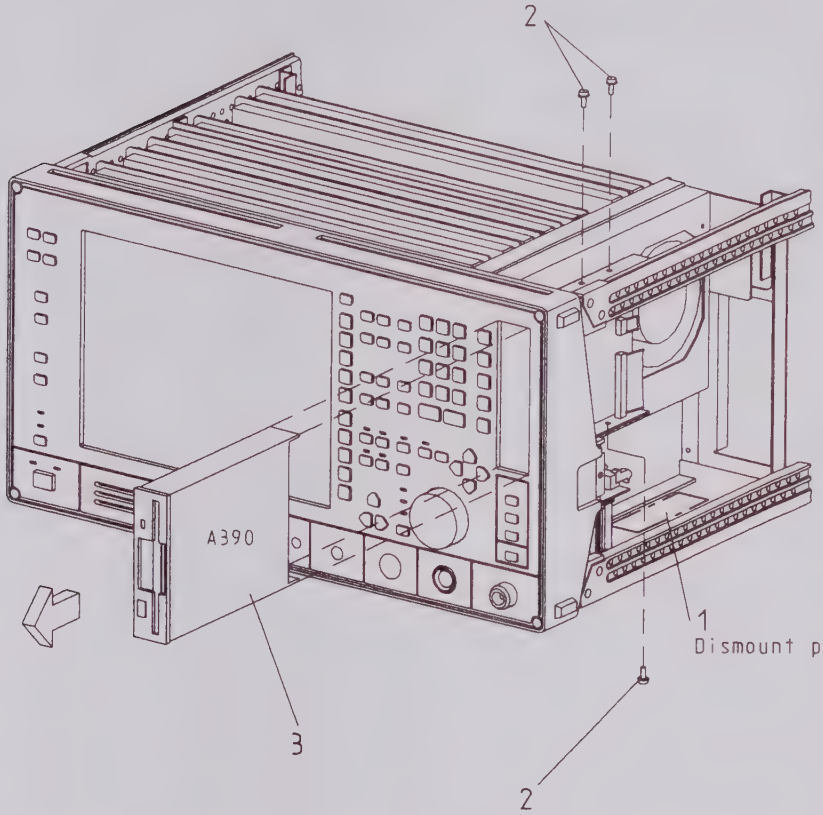
Fan Disassembly (E2)

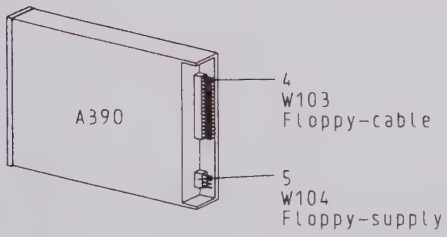
Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cable from motherboard A30 (see drawing)
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
7	Screw with washer assembly M3 x 8	2	0071.6853.00
8	Fan 2 (E2)	1	1065.9180.00

6.6.10 Floppy Disk Drive (A390)

6.6.10.1 Standard Floppy Disk Drive (A390)





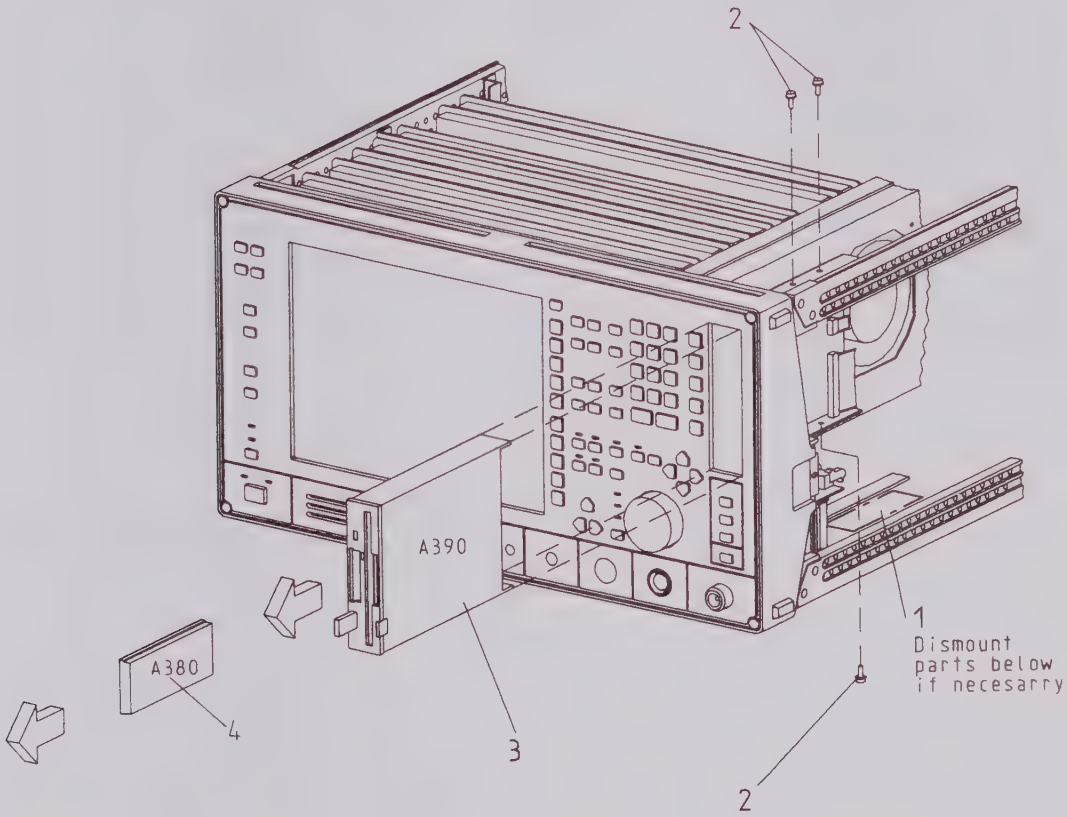
Cable position depending on manufacturer

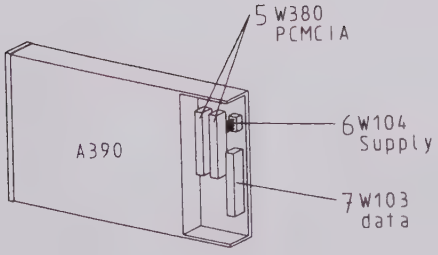
Floppy Disk Drive (A390)

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cables W103 and W104 from the floppy disk drive
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation		Quantity	Part No.
1	Remove attenuator if necessary (see drawing)			
2	Screw with washer assembly M3 x 8		3	0071.6853.00
3	Floppy Disk Drive (A390)		1	0048.4935.00
4	Floppy cable W103	T = 460 T = 570	1 1	1065.9273.00 1079.8997.00
5	Floppy cable W104	T = 460 T = 570	1 1	1065.9250.00 1079.8980.00

6.6.10.2 Option FSE-B18 "Removeable Harddisk" A390 combinational drive 3,5" Floppy + PCMCIA (FSEA, FSEB, FSEM, FSEK)





Cable position depending on manufacturer

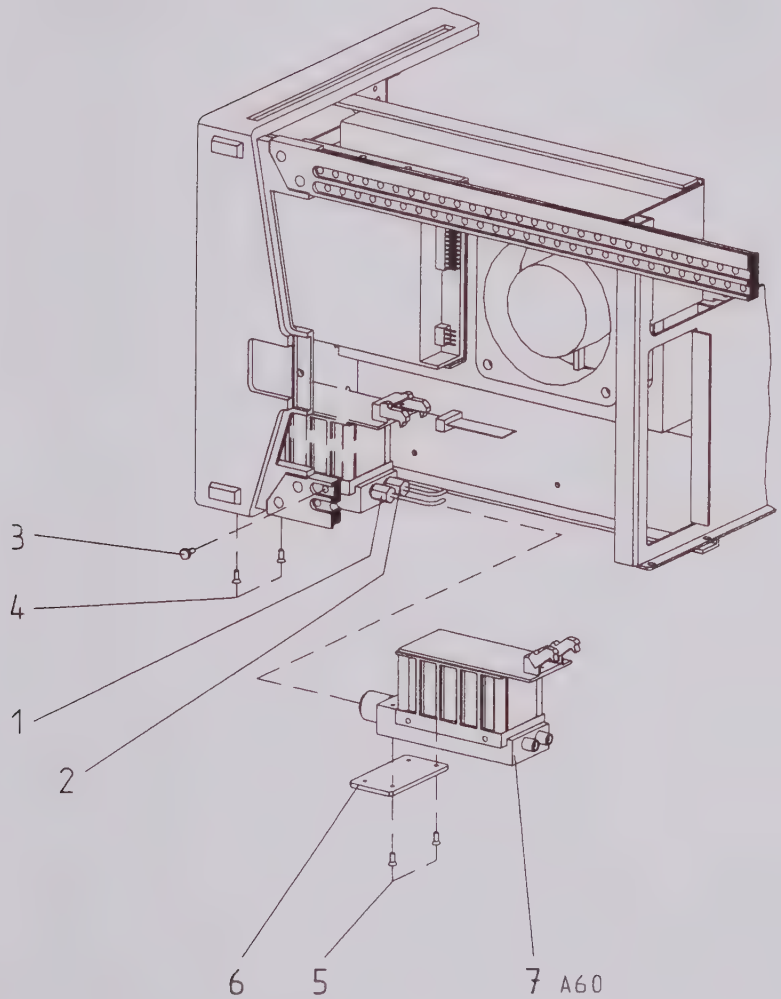
Cobinational Drive 3.5″ Floppy and PCMCIA

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Unplug cables W103, W104 and W380 from the floppy disk drive
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Remove attenuator if necessary (see drawing)		
2	Screw with washer assembly M3 x 8	3	0071.6853.00
3	3,5″-Floppy Disk Drive (A390)	1	1088.7125.00
4	Harddisk + Software (FSET-B1)	1	1080.7790.02
5	Cable W380	1	1088.7090.00
6	Floppy cableW104 T = 460 T = 570	1	1065.9250.00 1079.8980.00
7	Floppy cable W103	1	1079.8974.00

6.6.11 Attenuator (A60)

6.6.11.1 FSEA / FSEB / FSIQ3 / FSIQ7 / ESI7 (7GHz)

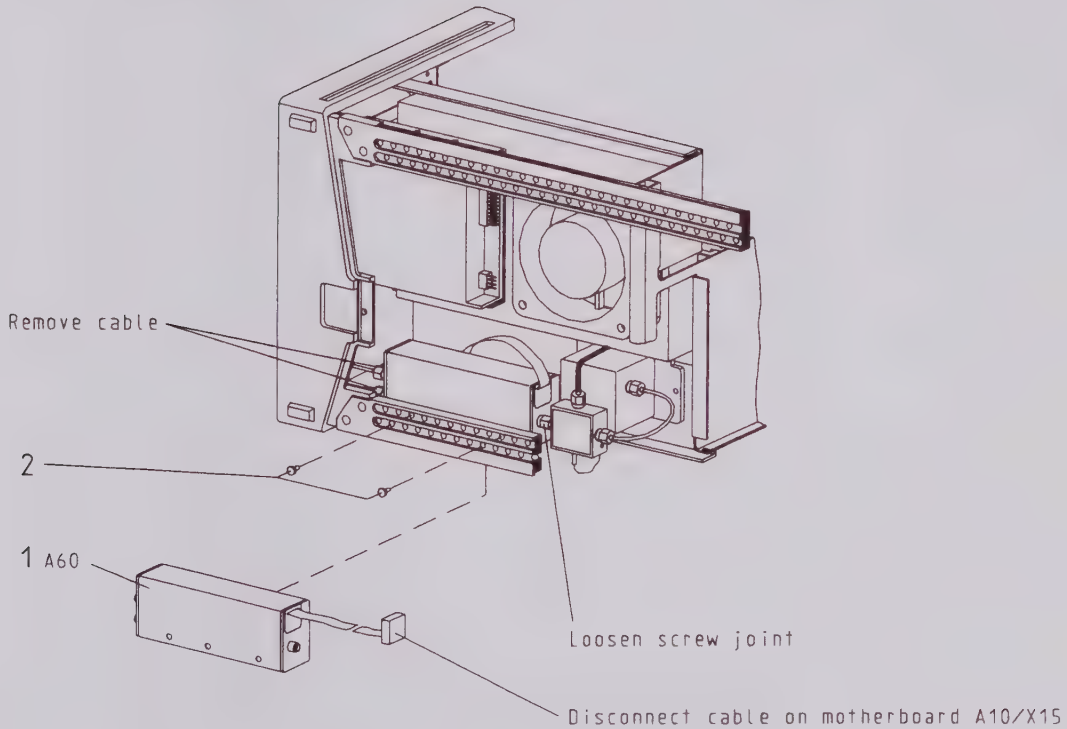


Attenuator (A60)

Instructions for disassembly: - Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	RF cable W2 for FSEA 20/30, FSIQ3 RF cable W2 for FSEA 20/30, FSIQ7 RF cable W40 for ESI7	1 1 1	1065.6080.00 1066.3079.00 1066.0305.00
2	RF cable W3	1	1065.6097.00
3	DIN7985 M3 x 10-PA	1	0396.8152.00
4	DIN965 M3 x 8-PA	2	0396.8046.00
5	DIN965 M3 x 8-PA	2	0396.8046.00
6	Bearing plate	1	1065.9138.00
7	FSE attenuator (A60)	1	1067.7755.03

6.6.11.2 Attenuator FSEM, FSIQ26, ESI26 (26.5 GHz)

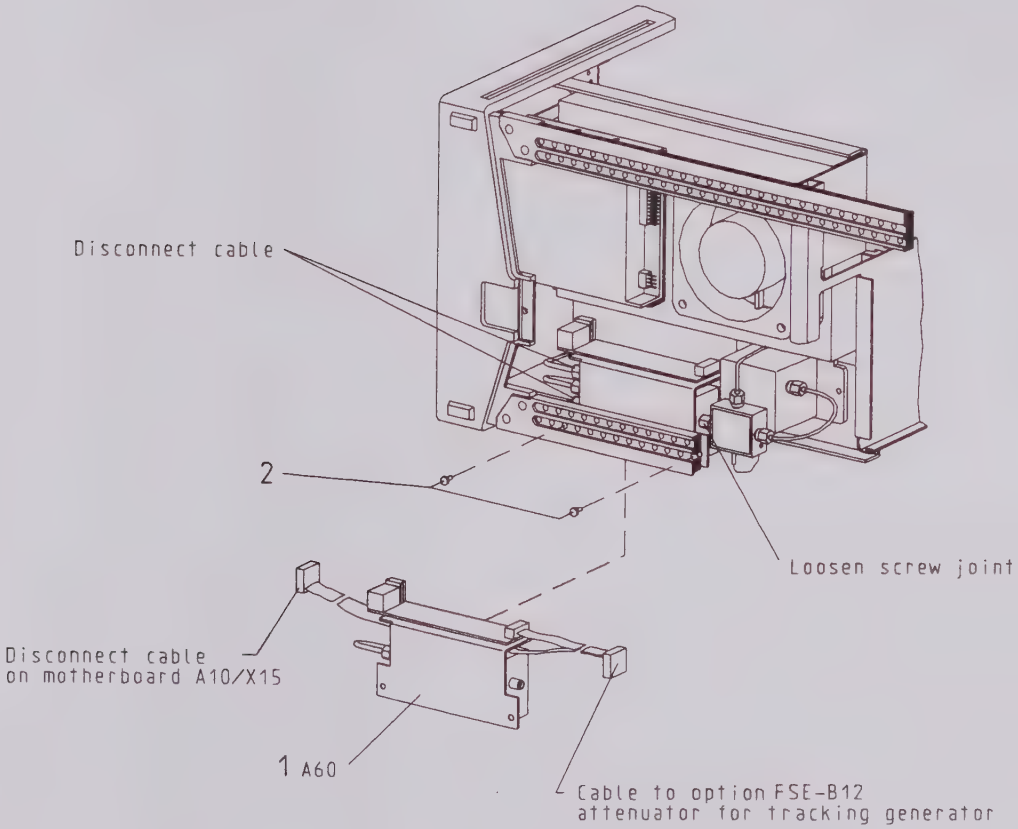


Attenuator for FSEM, FSIQ, ESI26

Instructions for disassembly: - Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Attenuator A60 RSS	1	1046.5024.04
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00

6.6.11.3 Attenuator FSEK, ES140 (40GHz)

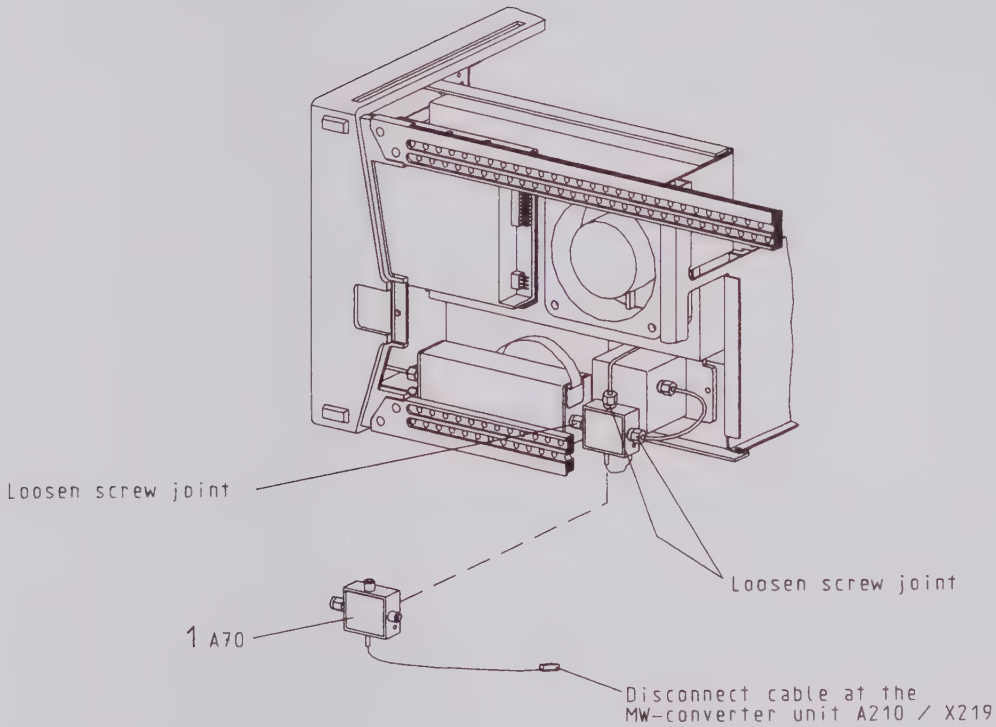


Attenuator for FSEK, ESI40

Instructions for disassembly: - Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Attenuator unit 40 GHz	1	1088.4249.02
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00

6.6.12 Diplexer FSEM/FSEK / FS1026 / ES126 / ES140

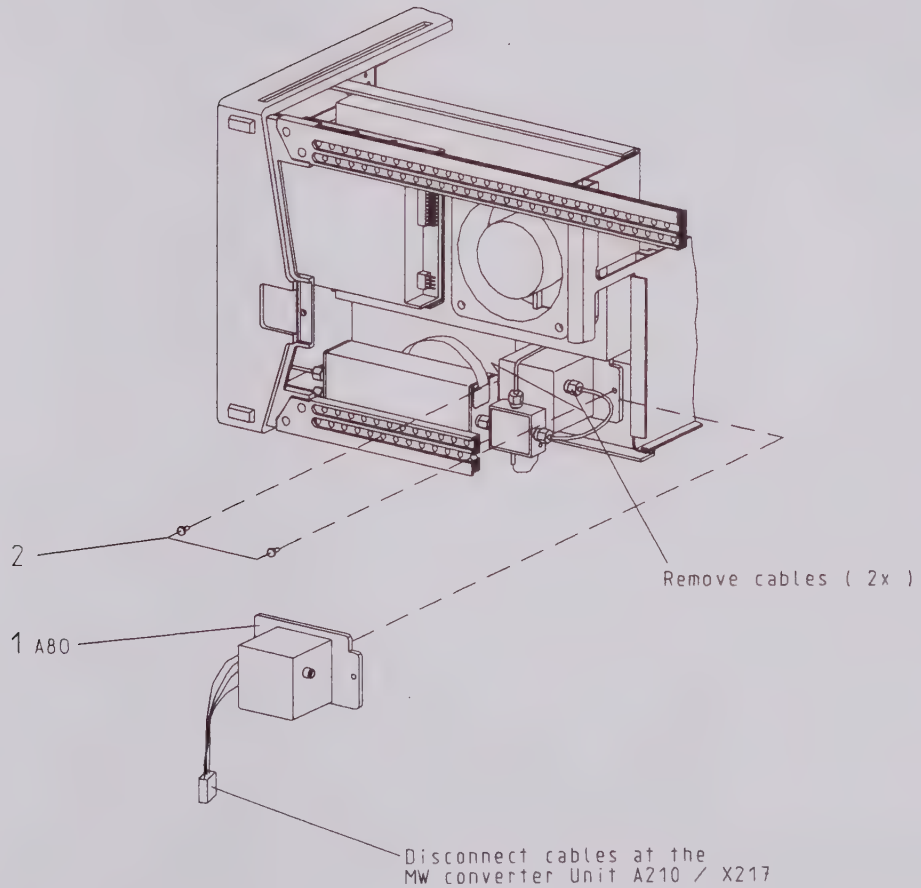


Diplexer for FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40

Instruction for disassembly: - Remove paneling according to 6.6.1

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Diplexer A70 for FSEM, FSIQ26, ESI26	1	1045.4001.26
	Diplexer A70 for FSEK, ESI40	1	1045.4001.40

6.6.13 YIG Unit FSEM/FSEK / FSIQ26 / ESI26 / ESI40

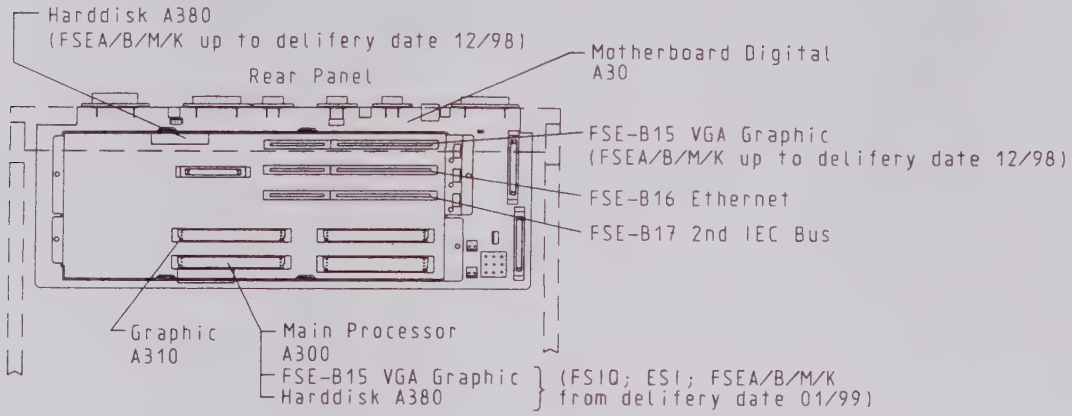


YIG Unit for FSEM, FSEK, FSIQ26, ESI26, ESI40

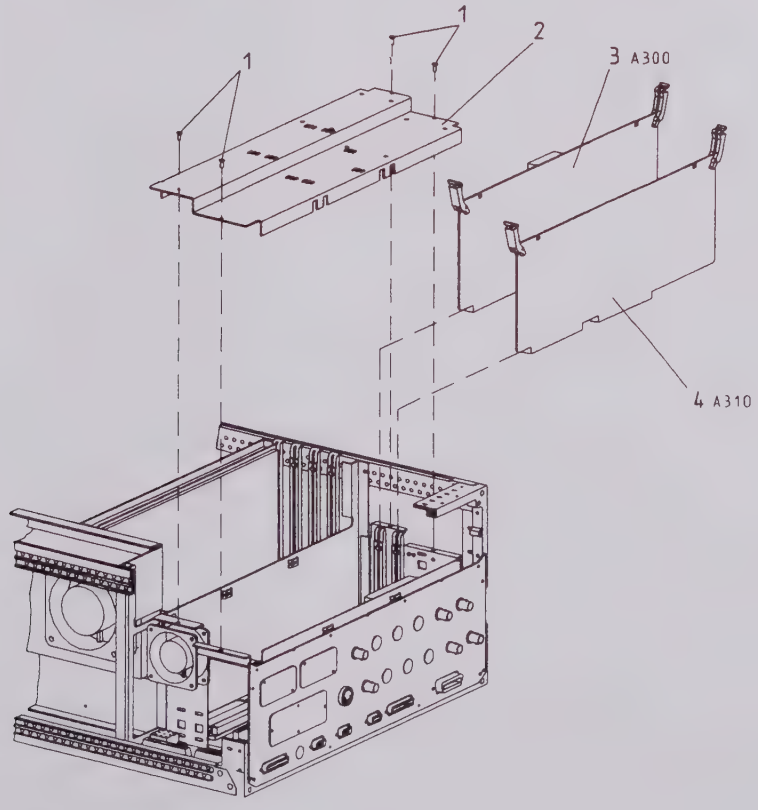
Instruction for disassembly: - Remove paneling according to 6.6.1

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	YIG Unit A80 für FSEM, FSIQ26, ESI26	1	1079.9406.02
	YIG Unit A80 für FSEK, ESI40	1	1088.4390.02
2	DIN7985 M3 x 10-PA	2	0396.8152.00

6.6.14 Digital Modules (review)



6.6.15 Main Processor A300 / Graphics A310



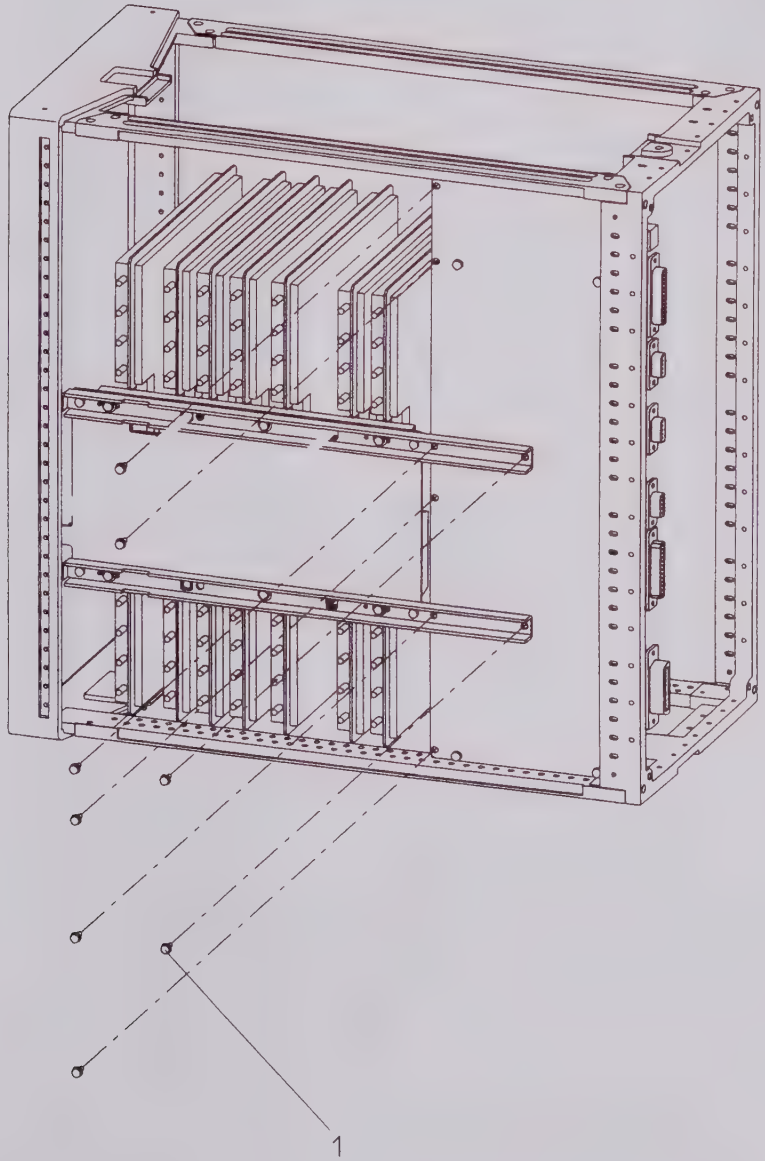
Main Processor (A300) / Graphics (A310)

Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble power supply unit according to 6.6.7
- Disassemble in the sequence given in the table

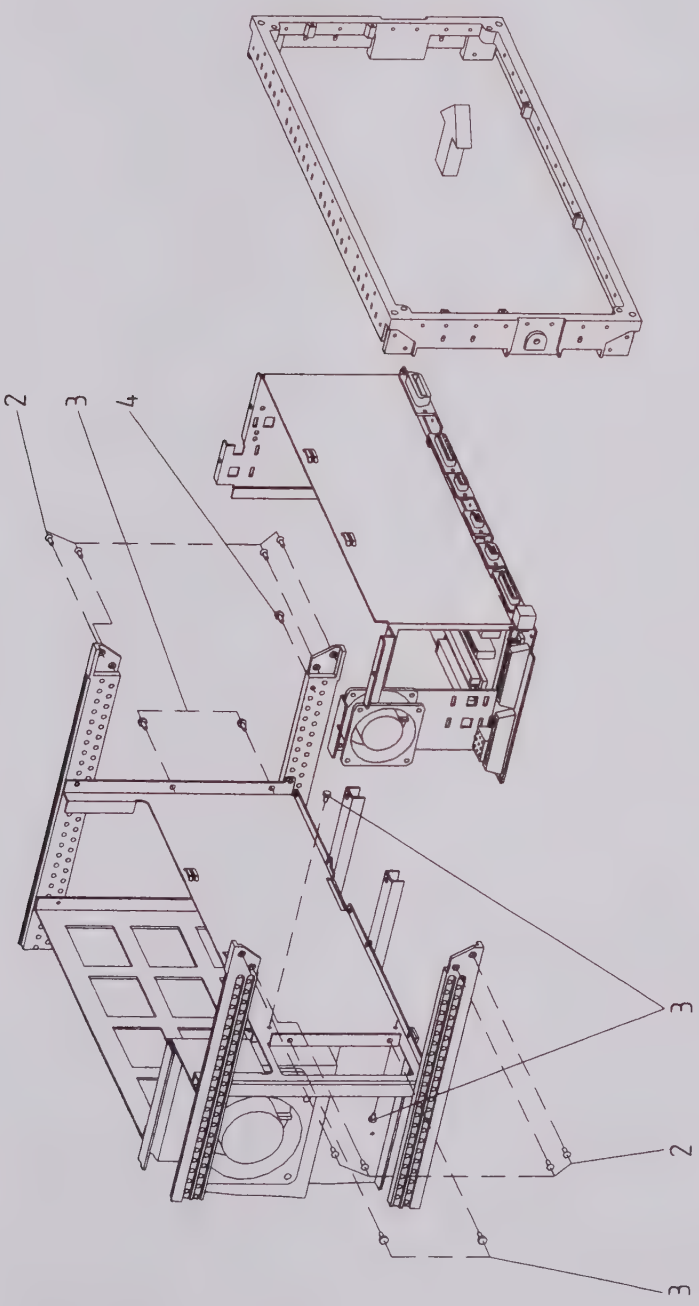
Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN965 M3 x 6-PA	4	0396.8030.00
2	Shield cover	1	1065.9067.00
3	A310 Main Processor FSEA/B/M/K until delivery date 12/98 A300 Main Processor (FSIQ, ESI, FSEA/B/M/K until delivery date 1/99	1 1	1043.9987.04 1043.4640.00
4	Graphics (A310)	1	1043.4610.02

6.6.16 Motherboard Digital A30

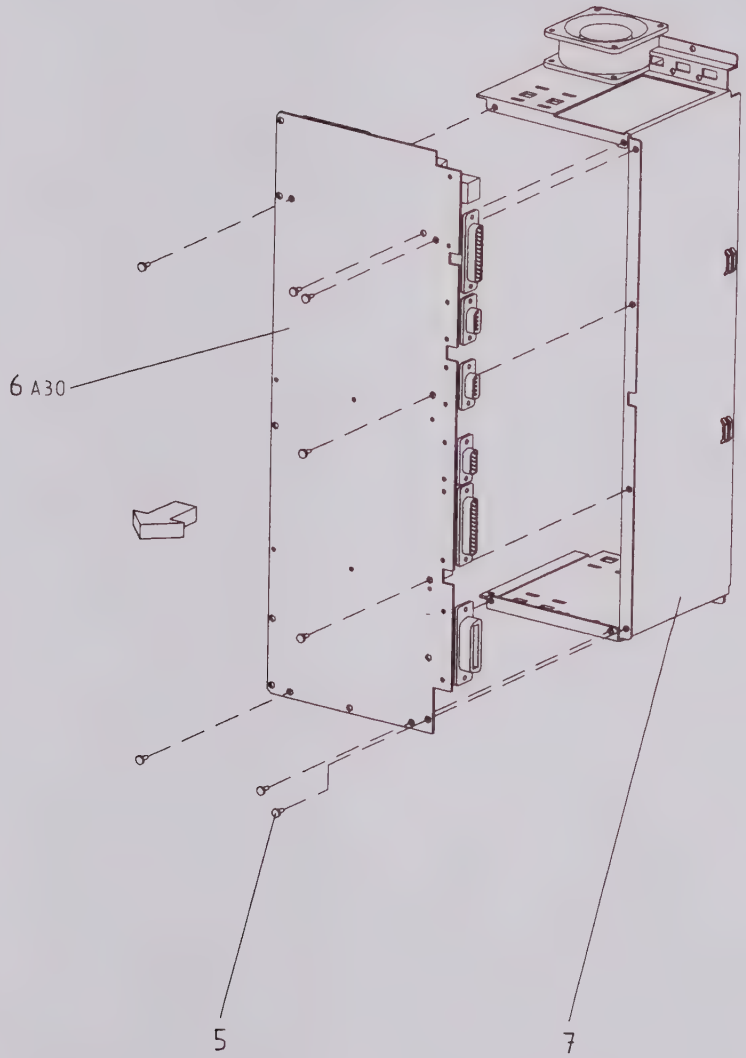
depth of unit T=460



Motherboard Digital A30



Motherboard Digital A30



Digital Motherboard (A30)

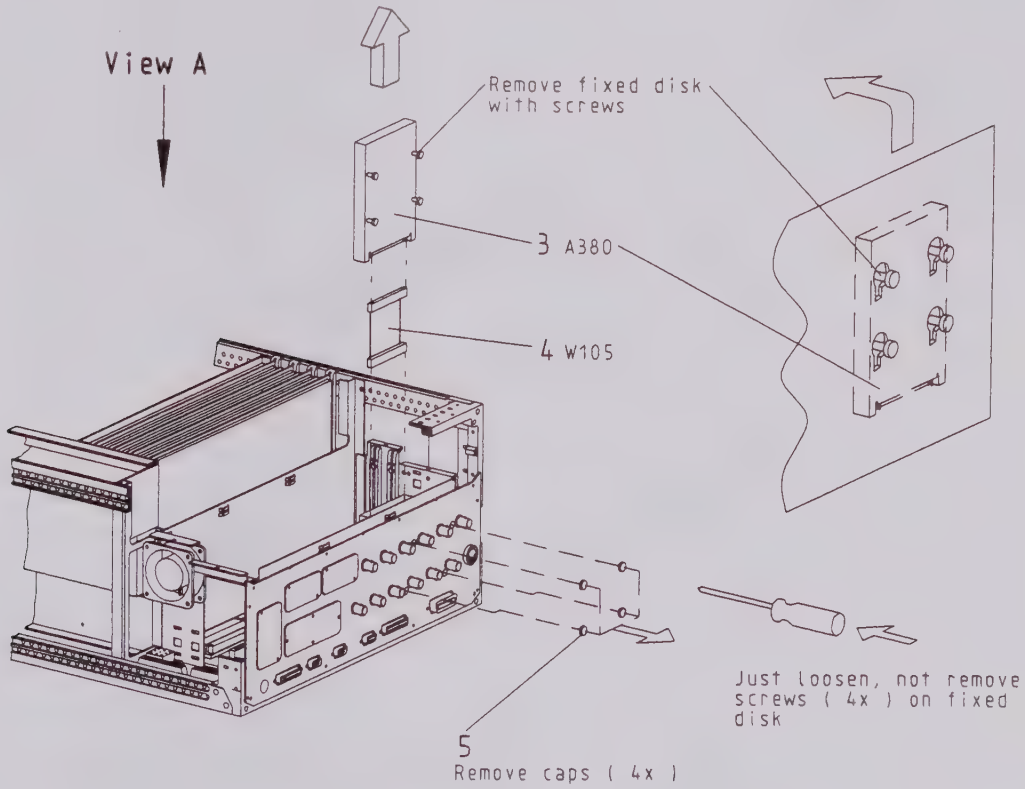
Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble power supply unit according to 6.6.7
- Disassemble rear plate according to 6.6.8
- Disassemble shield cover according to 6.6.15
- Disassemble digital modules and options according to 6.6.14 to 6.6.20
- Unplug all cables from digital motherboard
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Screw with washer assembly M3 x 8	8	0071.6853.00
2	DIN965 M3 x 8-PA	8	0396.8046.00
3	Screw with washer assembly M3 x 8	6	0071.6853.00
4	DIN7985 M3 x 10-PA	1	0396.8152.00
5	Screw with washer assembly M3 x 8	8	0071.6853.00
6	Digital motherboard (A30)	1	1065.6639.03
7	Shield casing (without fan)	1	1065.9050.00

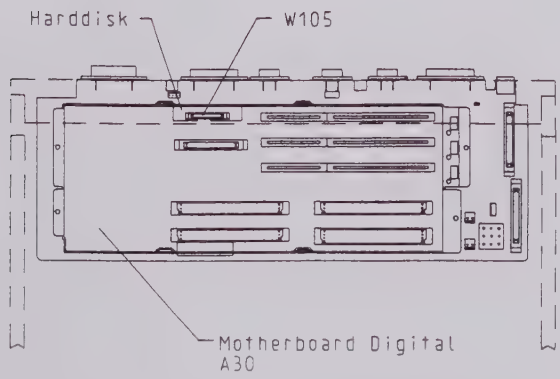
6.6.17 Harddisk A380
6.6.17.1 Harddisk A380 on Main processor 1043.9987.XX (FSEA/B/M/K up to delivery date 12/98)

units with option FSE-B18 "Removeable Harddisk"
see also page 6.6-28

If the rear panel is fitted with 4 caps (item5), the hard disk can be removed as shown.
Otherwise follow the instructions on sheet 6.6-47 to remove the hard disk.

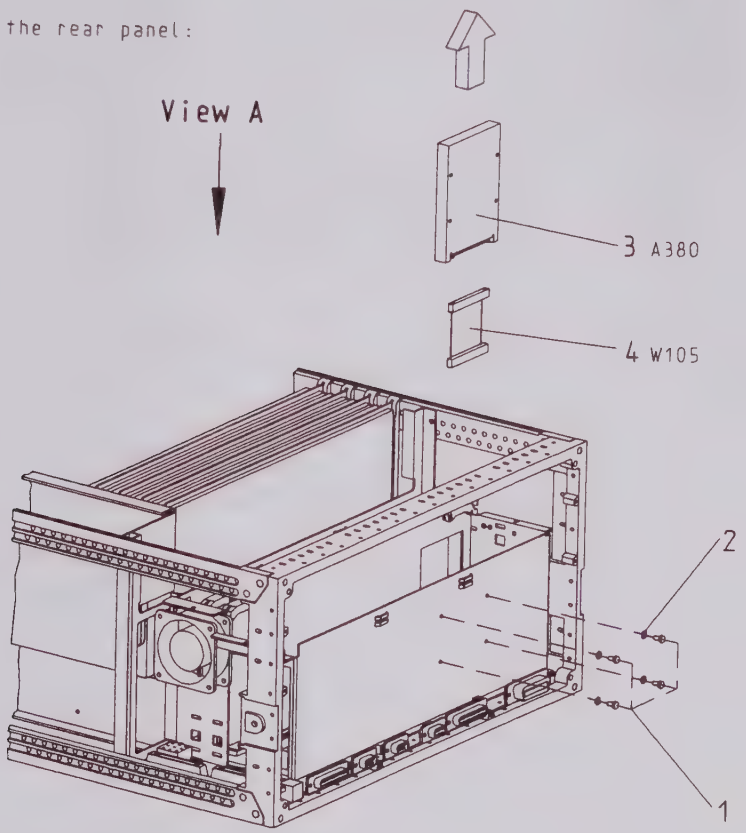


View A

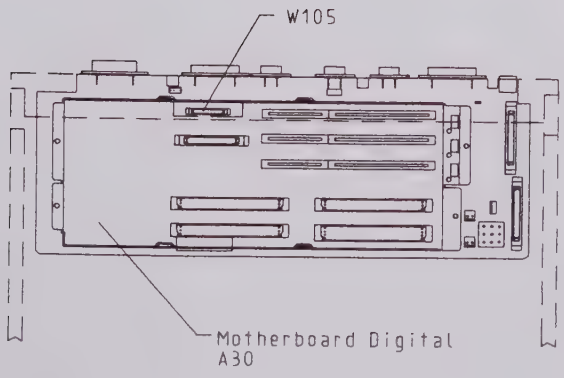


Harddisk A380

after dismounting the rear panel:



Ansicht A



Internal Hard Disk (A380)

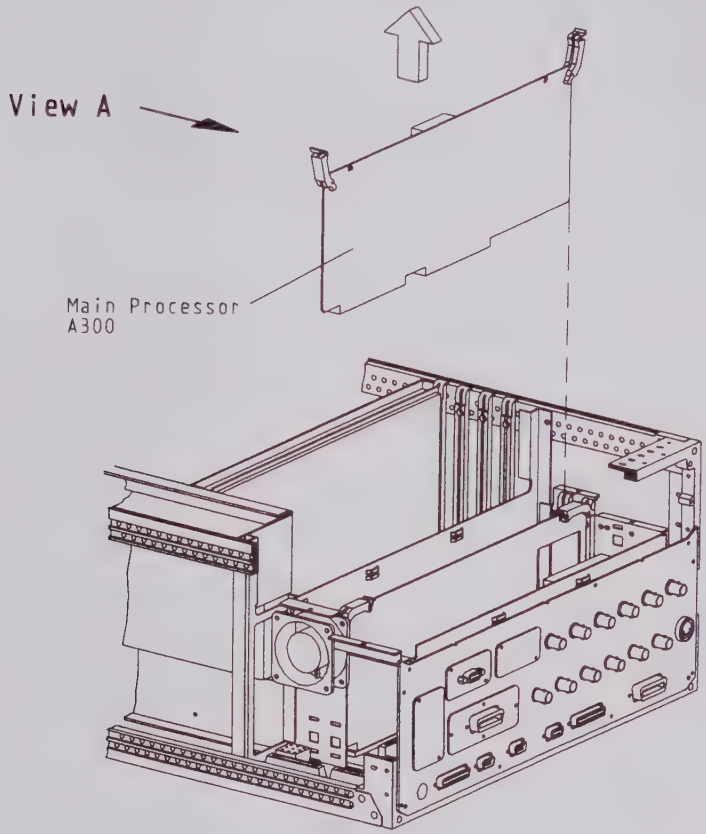
Note: *Please indicate the serial number and the installed options when ordering a new hard disk with installed software.*

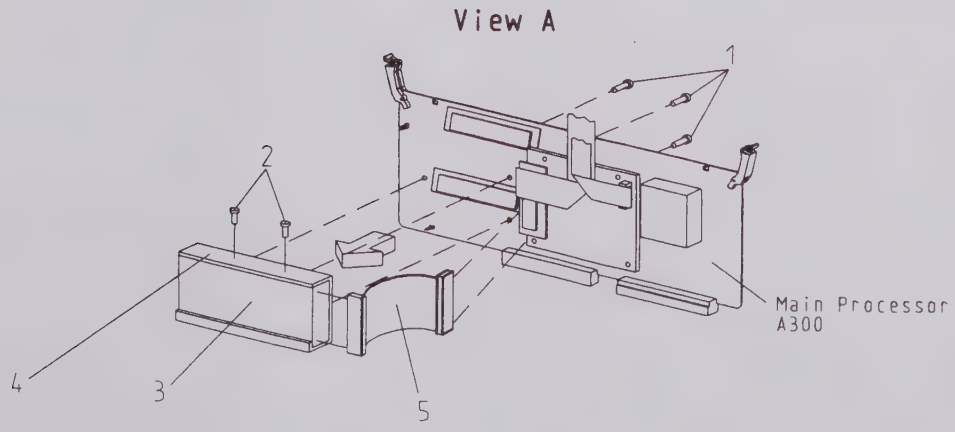
Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble power supply unit according to 6.6.7
- Disassemble rear plate according to 6.6.8
- Disassemble shield cover according to 6.6.15
- Disassemble in the sequence given in the table

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN7985 M3 x 6-PA	4	0396.8130.00
2	DIN433-3,2-A4	4	0082.4570.00
3	3.5″ disk drive (A380) with installed software for FSEA/B/M/K	1	1065.9338.00
4	Hard disk cable (W105)	1	1065.9267.00

6.6.17.2 Harddisk A380 on main prozessor 1043.4640.00 (ESI, FSIQ, FSEA/B/M/K from delivery date 01/99)

Units with option FSE-B18 "Removeable Harddisk"
see also page 6.6-28





Internal Hard Disk (A380) Main Processor 1043.4640.00 (ESI, FSEA/B/M/K until delivery date 01.99)

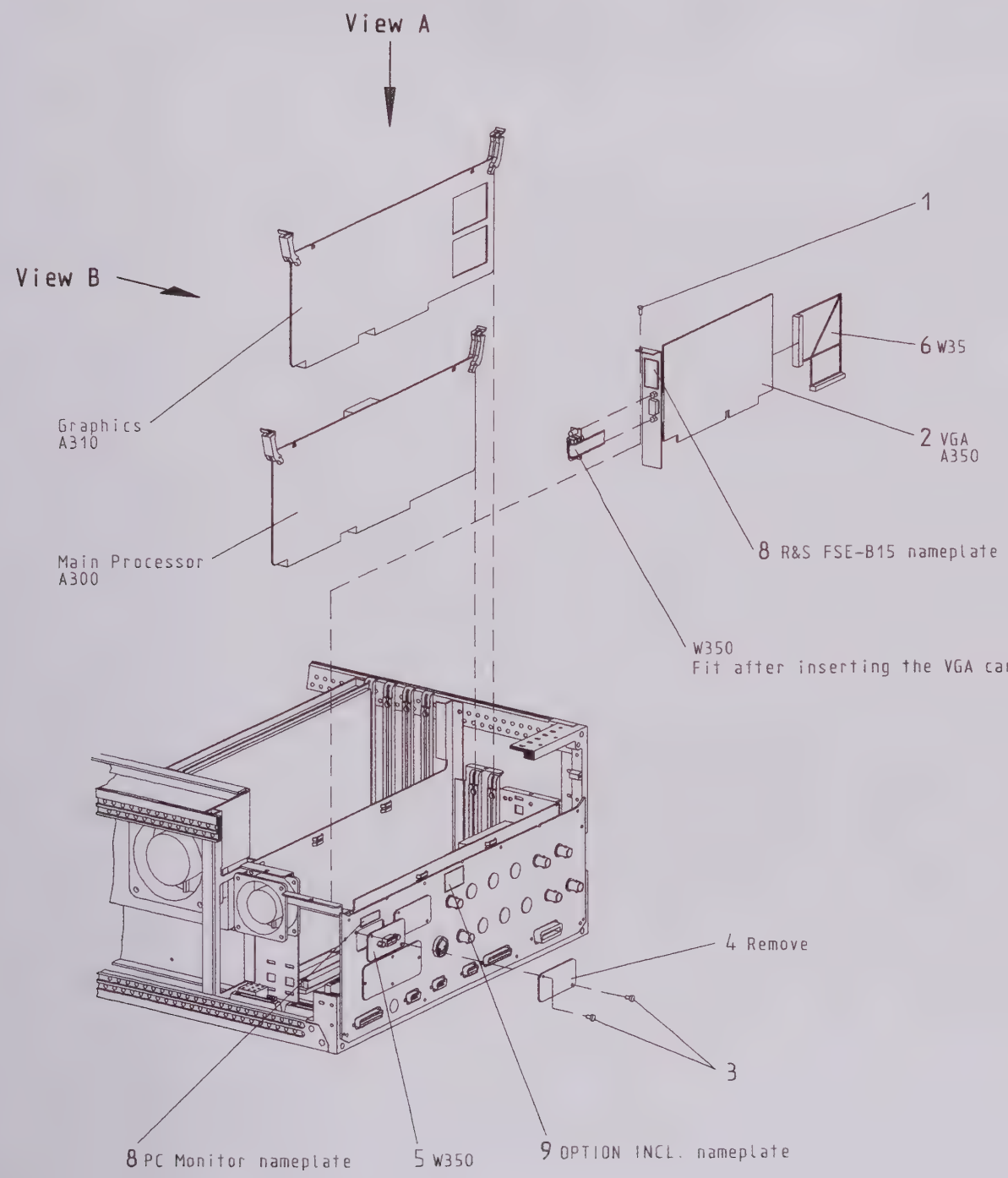
Note: *Please indicate the serial number and the installed options when ordering a new hard disk with installed software.*

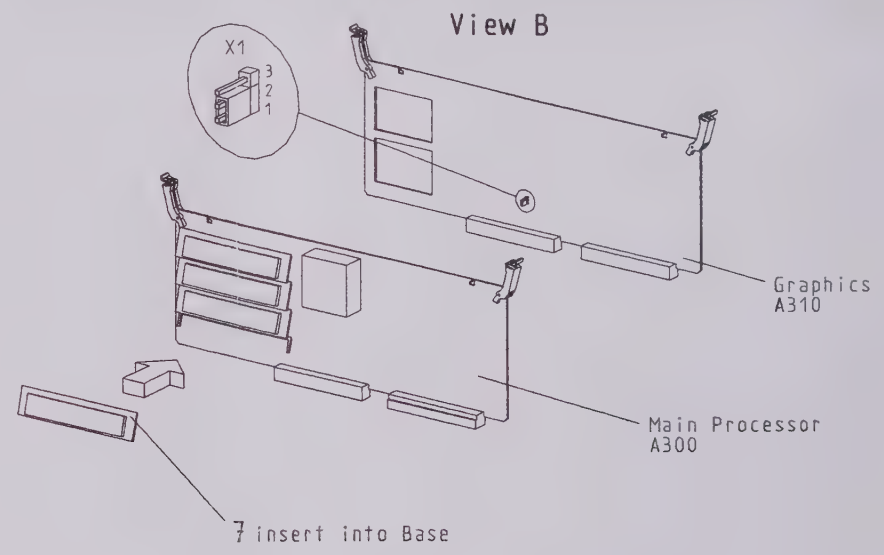
Instructions for disassembly:
- Remove paneling according to 6.6.1
- Disassemble power supply unit according to 6.6.7
- Disassemble rear plate according to 6.6.8
- Disassemble shield cover according to 6.6.15
- Disassemble in the sequence given in the table

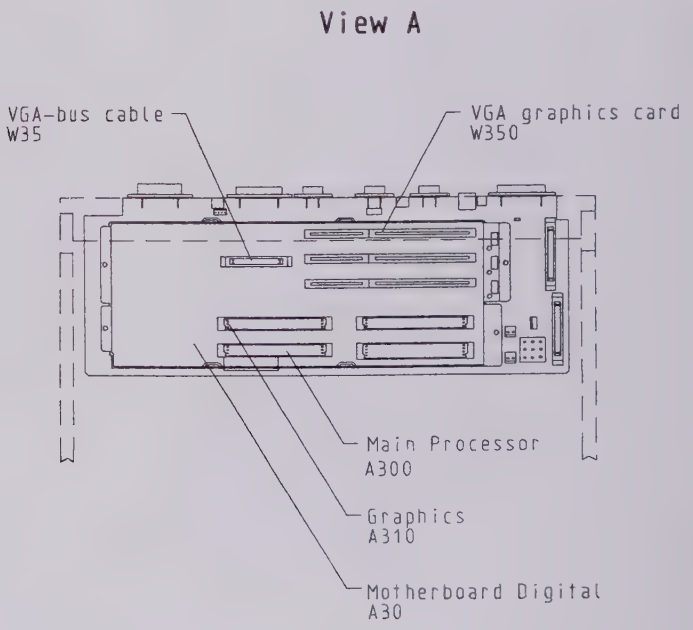
Item	Designation	Quantity	Part No.
1	Screw with washer assembly M2,5 x 6	3	0071.5040.00
2	Screw with washer assembly M3 x 6	2	0071.6847.00
1	DIN7985 M3 x 6-PA	4	0396.8130.00
2	DIN433-3,2-A4	4	0082.4570.00
3	disk drive 2,5" (A380) with installed software for FSEA/B/M/K disk drive 2,5" (A380) with installed software for ESI disk drive 2,5" (A380) with installed software for FSIQ	1 1 1	1080.4127.00 1088.7702.00 1119.5028.00
4	Hard disk cable (W105)	1	1065.9267.00
5	Harddisk bracket	1	1119.5240.00

6.6.18 Option FSE-B15 Computer Function

6.6.18.1 OPTION FSE-B15 Computer Function for devices with installed Main Processor 1043.9987.XX (FSEA/B/M/K up to delivery date 12/98)





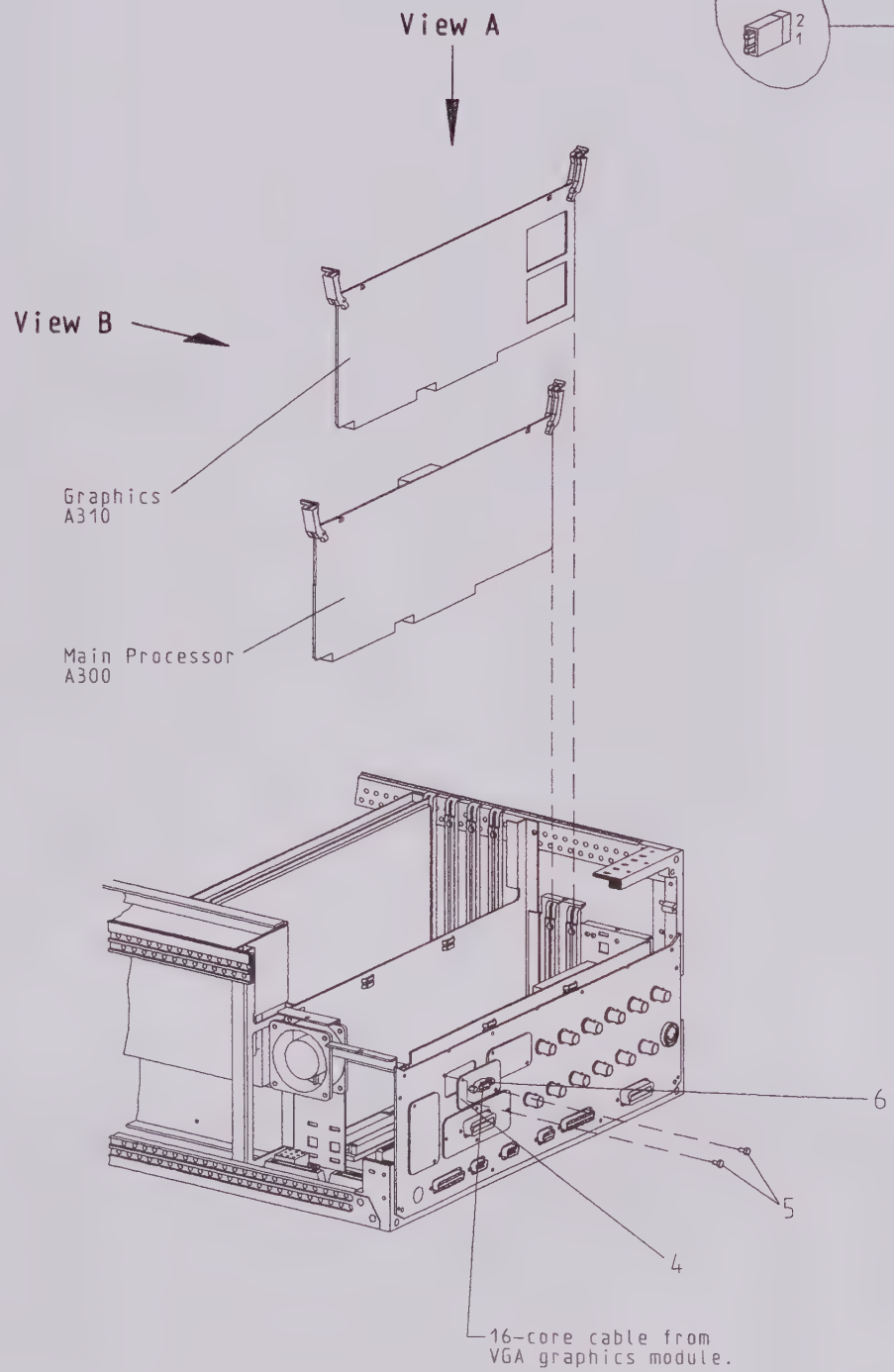


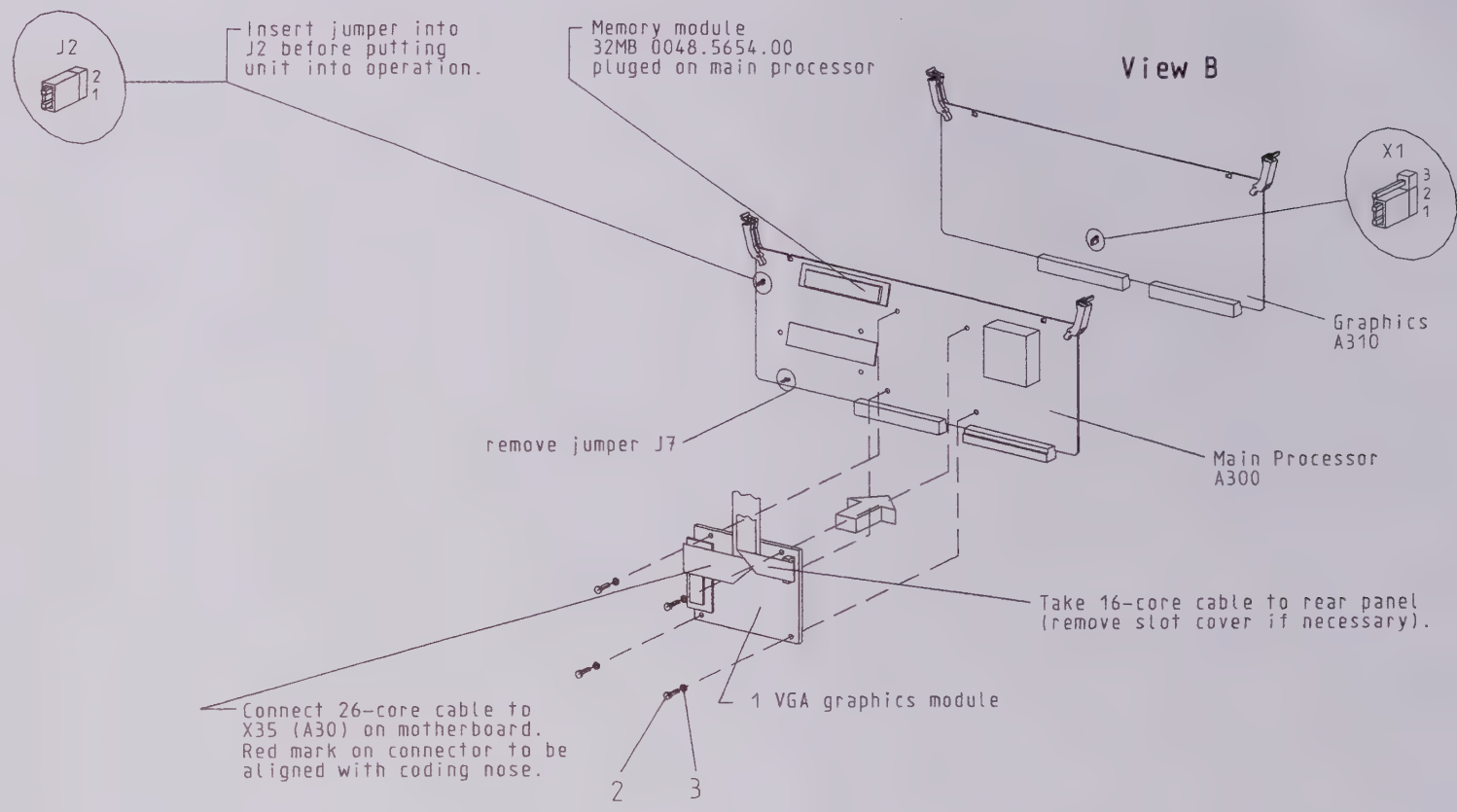
Option FSE-B15 Computer Function

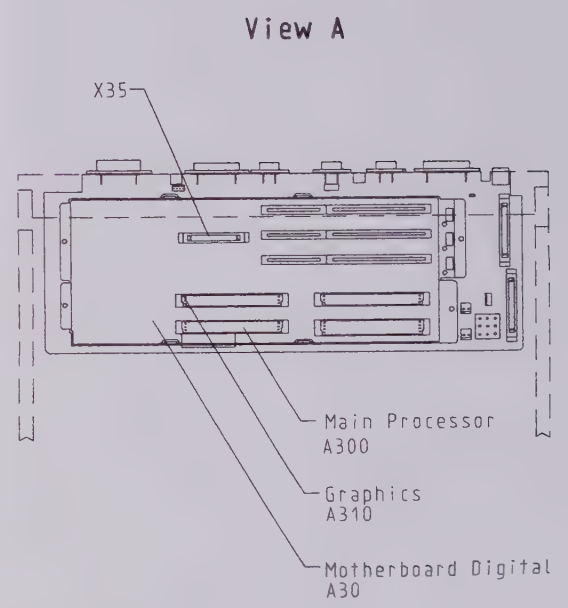
Instructions for disassembly: - Disassemble shield cover according to 6.6.15

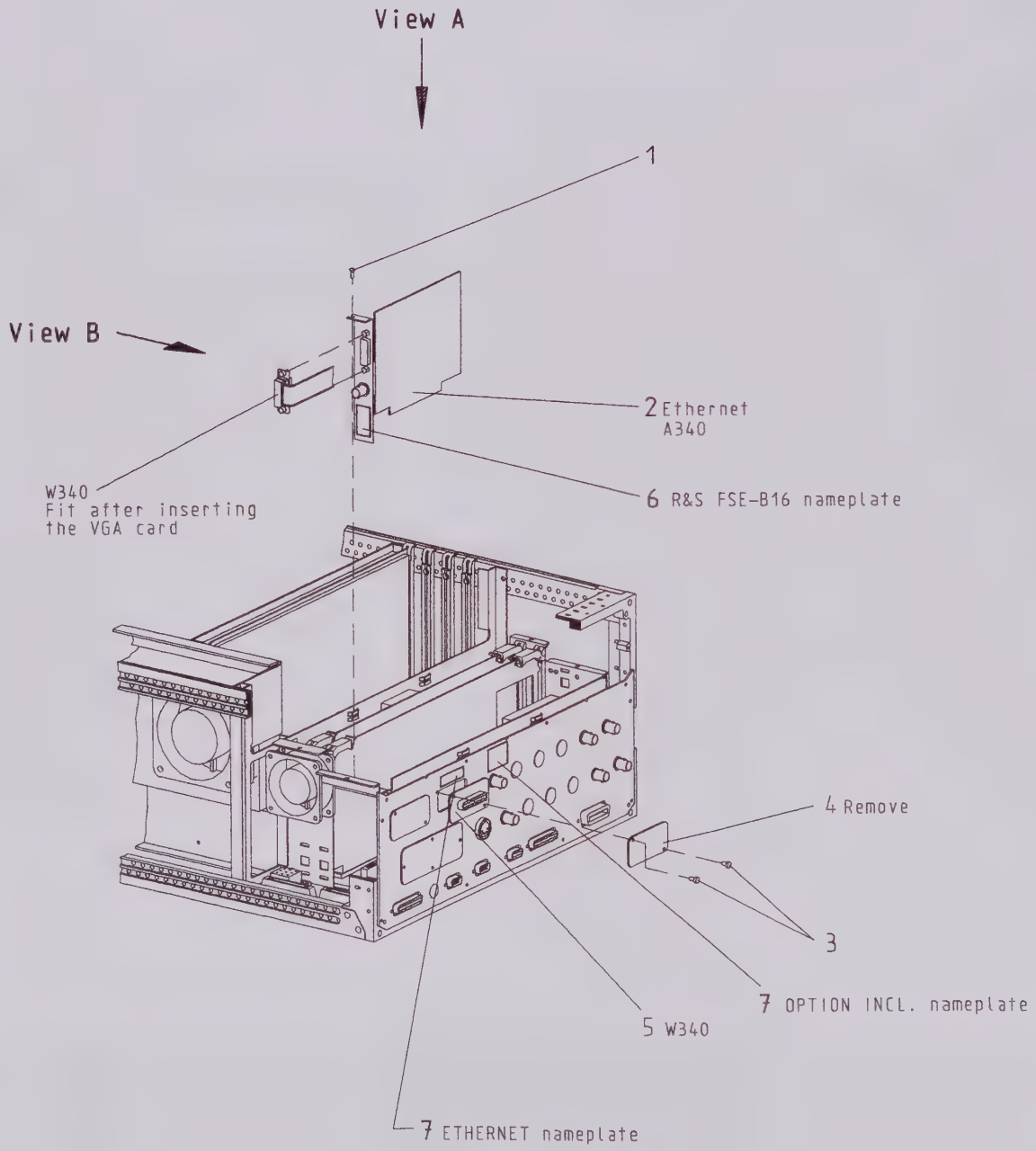
Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	VGA graphics card (A350)	1	1073.5744.02
3	Screw with washer assembly M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Filler plate (remove)	1	1043.0550.00
5	VGA cable (W350)	1	1073.5767.00
6	VGA-bus cable (W35)	1	1043.1663.00
7	DRAM SIMM module	1	0010.9200.00
8	Set of nameplates	1	1073.5796.00
9	Option nameplate	1	1073.5773.00

6.6.18.2 Option FSE-B15 Computer Function for devices with installed main processor 1043.4640.00 (ESI, FSIQ, FSEA/B/M/K from delivery date 01/99)







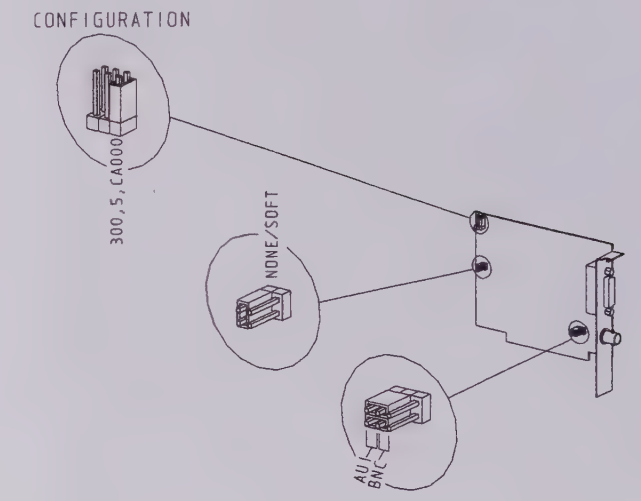


6.6.19 Option FSE-B16 Ethernet

6.6.19.1 AUI (15 Pins) VAR.02

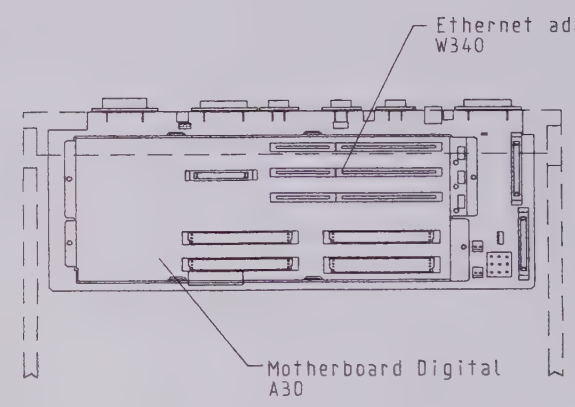
View B

a; jumper for the old networkadapter A340 1028.9050.00



b; new networkadapter A340 1073.8483.00 without jumper

View A

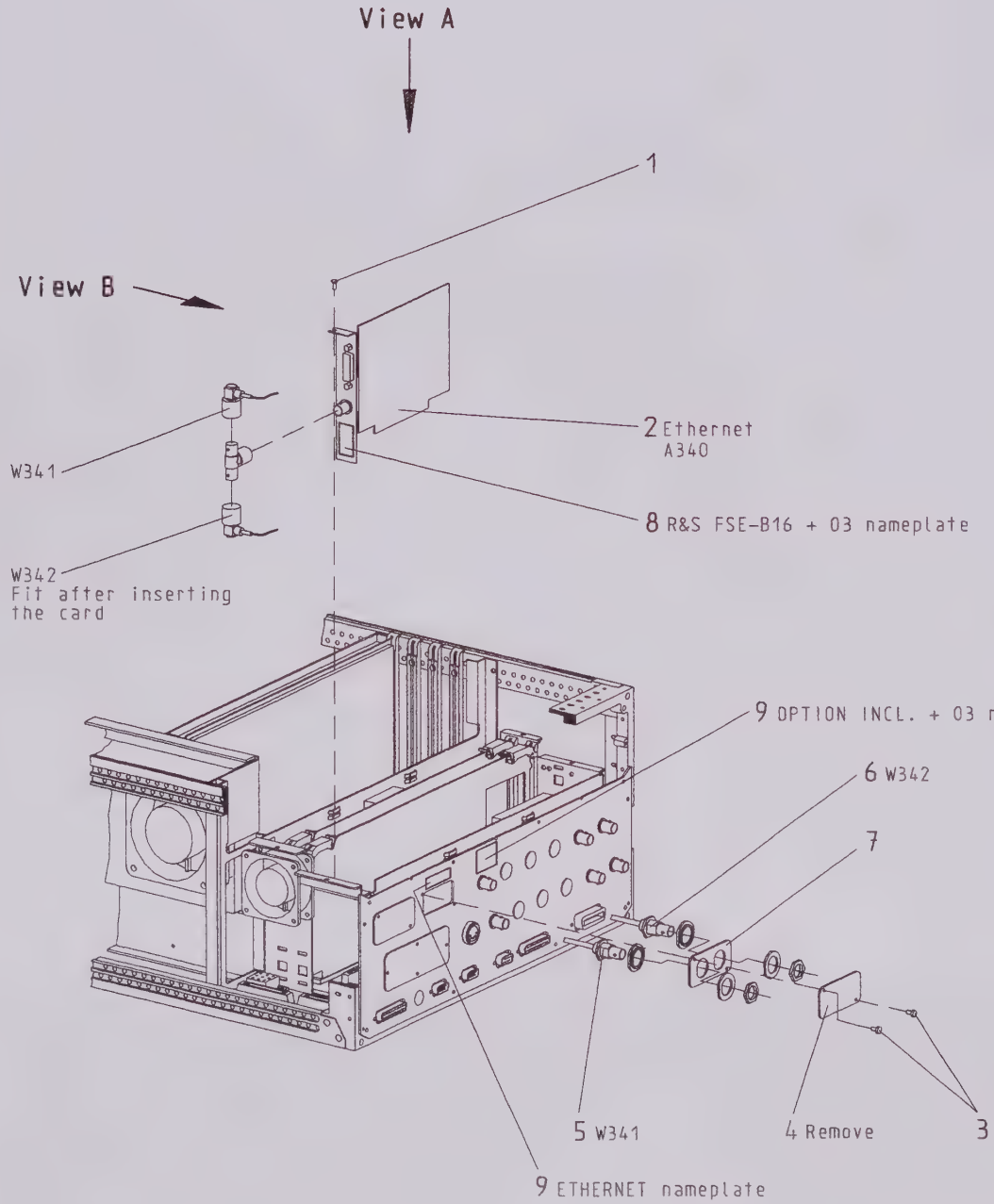


Item	Designation	Quantity	Part No.
1	VGA modul	1	1043.4662.00
2	Screw with washer assembly M3 x 6	4	0071.6847.00
3	Washer DIN 115-A3,2-HP	4	0049.7415.00
4	MZ Rear panel	1	1073.5809.00
5	Screw with washer assembly M3 x 6	2	0071.6847.00
6	Bolt	2	0243.7850.00

Option FSE-B16 Ethernet VAR02

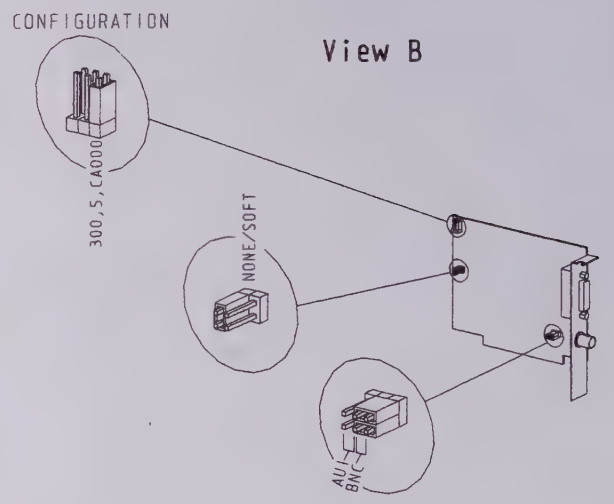
Instructions for disassembly: - Disassemble shield cover according to 6.6.15

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	Ethernet adapter card (A340)	1	1073.8483.00
3	Screw with washer assembly M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Filler plate (remove)	1	1043.0550.00
5	LAN-SUBD 15 cable (W340)	1	1043.1705.00
6	Set of nameplates	1	1073.5909.00
7	Option nameplate	1	1073.5896.00

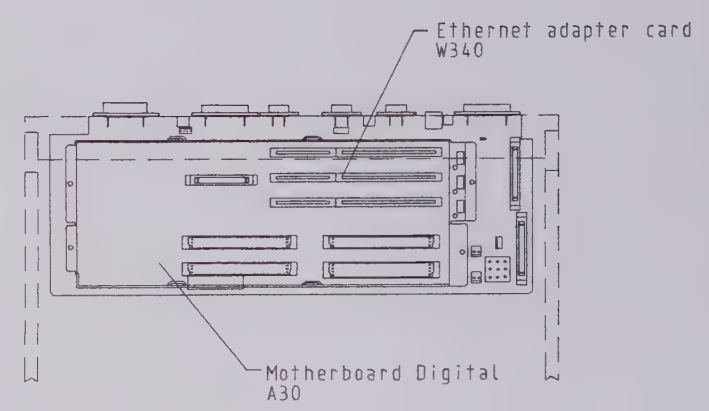


6.6.19.2 Thin Wire (BNC) VAR.03

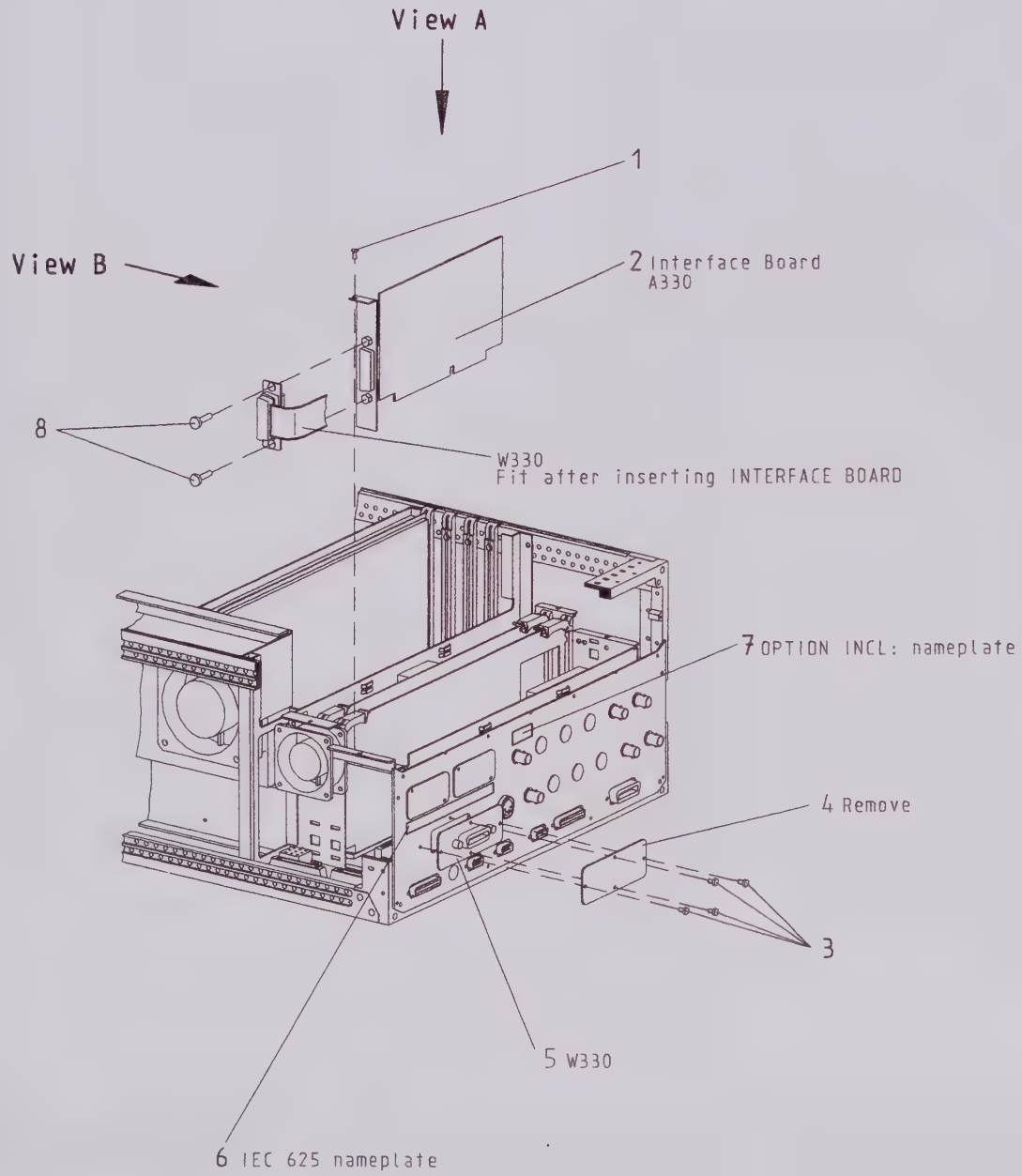
a; jumper for the old networkadapter A340 1028.9050.00

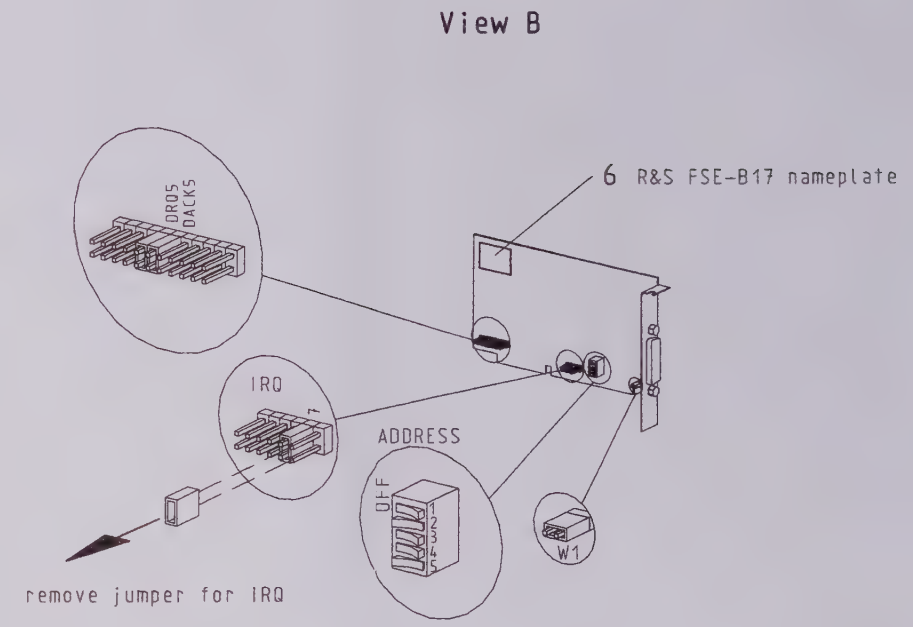


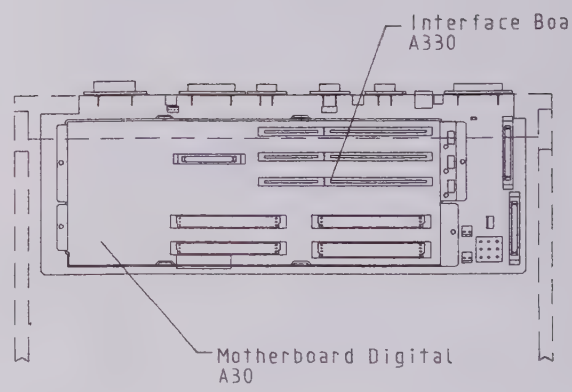
b; new networkadapter A340 1073.8483.00 without jumper



6.6.20 Option FSE-B17 IEC-Bus for Computer Function







Option FSE-B16 Ethernet VAR03

Instructions for disassembly: - Disassemble shield cover according to 6.6.15

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	Ethernet adapter card (A340)	1	1073.8483.00
3	Screw with washer assembly M3 x 8	2	0071.6853.00
4	Filler plate (remove)	1	1043.0550.00
5	LAN cable (W341)	1	1043.1711.00
6	LAN cable (W342)	1	1043.1728.00
7	BNC plate	1	1043.0573.00
8	Set of nameplates	1	1073.5909.00
9	Option nameplate	1	1073.5896.00

IEC-Bus for Computer Function

Instructions for disassembly: - Disassemble shield cover according to 6.6.15

Item	Designation	Quantity	Part No.
1	DIN84 M3 x 10-PA	1	0031.6169.00
2	AT-GPIB interface board (A330)	1	1066.4030.00
3	Screw with washer assembly M3 x 8	4	0071.6853.00
4	Filler plate (remove)	1	1065.9096.00
5	IEC-bus cable (W330)	1	1066.4023.00
6	Set of nameplates	1	1066.4052.00
7	Option nameplate	1	1066.4069.00
8	DIN84 M3,5 x 10	2	0005.1205.00

6.7 Exchange of lithium cells

Caution:

The batteries used in the unit are high-power lithium cells. Short circuit and recharge of the batteries have to be avoided at all costs as they might result in an explosion of the batteries. Do not open discharged batteries. They have to be disposed of as hazardous waste.

The unit contains a lithium cell for non-volatile storage of data in the CMOS RAM. The cell is located on the Main Processor module, A300.

The service life of the cells depends on the operating time and the ambient temperature, however it is 5 years on average.

The battery voltages are checked after power-up of the unit. If the voltage values are below 2.5 V, storage of data is no longer guaranteed and an error message is displayed.

To ensure proper functioning replace a flat cell by a battery of the same type:

- SAFT LS3 CNA, (R&S-Id.-Nr 565.1687) oder
- ELECTROCHE QTC85 1/2AA 3B960, (R&S-Id.-Nr 565.1687).

Note: *When the RAM battery is exchanged, the stored data (Date/Time, IEC/IEEE-bus address, latest device setting) are lost. After a battery exchange, these data have to be reprogrammed.*

Note:

Prior to opening the unit disconnect the power plug. When working on the open unit make sure to meet applicable ESD regulations.

Opening the unit

➢ Switch off unit and disconnect power plug.

Removal of panelling

➢ Unscrew rear feet on left and right (Fig. 6.6.1, items 1 and 2).

➢ Push top and bottom cover as indicated by arrows using a thin screwdriver (Fig. 6.6.1, item 3 and 4)

Removal of power supply

➢ Loosen interlock screws of analog modules on motherboard A10 (see Fig. 6.6.1, item 1)

➢ Loosen interlock of modules (see Fig. 6.6.1, item 2).

➢ Unplug RF cabling on the last two analog modules (see Fig. 6.6.5, item 1)

➢ Remove the last two analog modules (see Fig. 6.6.7)

➢ Unplug cables W20, W21, W23 on motherboard A10 and motherboard A30 (Fig. 6.6.7, view A).

➢ Loosen screws to power supply fixture (Fig. 6.6.7, items 1 to 3)

➢ Remove power supply towards the rear (see Fig. 6.6.7, item 4)

Main Processor

➢ Unscrew shielding cover (see Fig. 6.6-7, items 1 and 2).

➢ Release eject lever and withdraw main processor (Fig. 6.6-7, item 3)

Battery exchange

For battery location on the main processor module see Fig. 6.1-1.

- Unplug jumper JP11.
- Cut off cable ties.
- Unsolder battery.
- Thread in new battery ties.
- Fix new battery with cable ties.

Caution *When fixing and soldering the battery observe correct polarity (see Fig. 6.6-1/21, and labelling on PCB).*
An incorrectly connected battery causes damage to the components.

- Shorten connecting wires as required and solder battery.
- Plug jumper JP11.

Fitting modules and closing the unit

These steps are to be carried out in the reverse order to those under opening the unit and removal of the modules.

Caution! *Make sure that the braided cord is correctly placed in the grooves.*

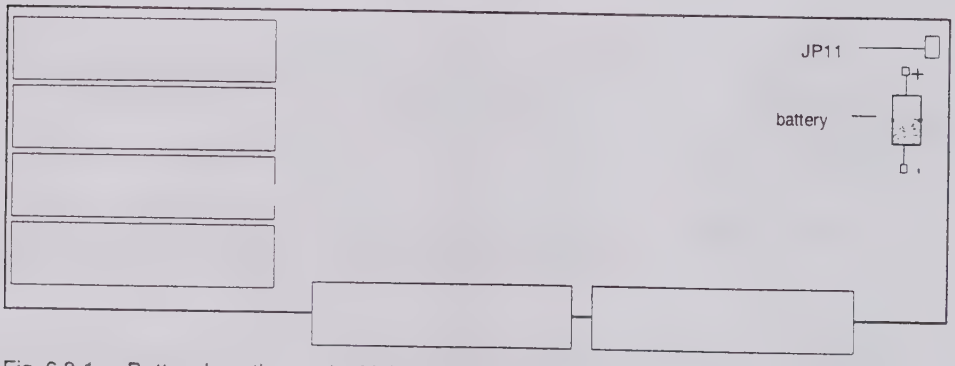


Fig. 6.8-1 Battery Location on the Main Processor (components)

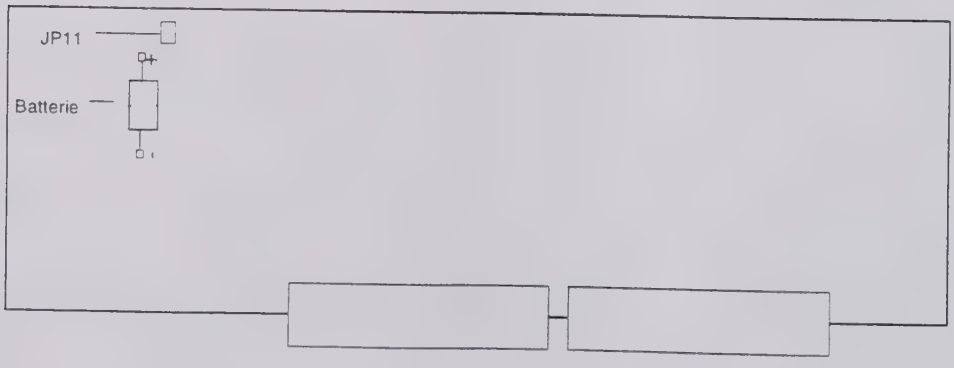


Fig. 6.8-2 Battery Location on the Main Processor (components)

ROHDE&SCHWARZ

Schlüsselliste
für Bauteile-Sachnummern

Code list
for component stock nos.

Liste des références
des composants

095.1000 Bl. 5

Teile-familie	Art des Bauelementes	Parts family	Type of component	Famille	Type d'element
F	**Fassungen, Steckverbindungen**	**F**	**Sockets, connectors**	**F**	**Douilles, connecteurs**
FG	Koax-Umrüstsatz	FG	Coaxial screw-in assembly	FG	Ensemble vissable coaxial
FH	Koax-Übergang auf Fremdsystem	FH	Coaxial adapter	FH	Adaptateur coaxial
FJ	BNC-Systemteil	FJ	BNC screw-in assembly	FJ	Ensemble vissable BNC
FK	Koaxial-UHF-Systemteil	FK	Coaxial UHF screw-in assembly	FK	Ensemble vissable coaxial UHF
FM	Mehrfachstecker, Buchsenleiste	FM	Multipoint connector	FM	Connecteur multiple
FN	Netz-Steckverbindung	FN	AC-supply connector	FN	Connecteur secteur
FO	Runde Mehrfach-Steckverbindung	FO	Round multipoint connector	FO	Connecteur multipoles rond
FP	Druckschalt-Steckverbindung	FP	Multipoint connector for PC boards	FP	Connecteur multipoles pour cartes imprimees
FR	Fassung für Lampe, Sicherung, usw	FR	Socket for lamp, fuse, etc.	FR	Douille pour lampe, fusible etc. . . .
FT	Schwachstrom-Steckverbindung	FT	LV plug and socket	FT	Connecteur pour faible courant
FU	Hochspannungs-Steckverbindung	FU	HV plug and socket	FU	Connecteur pour haute tension
FV	Verbinder (z.B. AMP)	FV	Push-on connector	FV	Connecteur à enfichage
FZ	Zubehör für koax. Bauelemente	FZ	Accessories for coax. components	FZ	Accessoires pour composants coax.
H	**Software**	**H**	**Software**	**H**	**Logiciel**
HP	Software-Komponenten und Software-Module	HP	Rights to software components and software modules	HP	Droits d'utilisation de composants et modules logiciel
HS	Auf Informationstrager geladene Software	HS	Software data media	HS	Logiciel sur support d'information
J	**Meßinstrumente**	**J**	**Indicators**	**J**	**Indicateurs**
JD	Drehspul-Anzeigeinstrument	JD	Moving-coil meter	JD	Galvanomètre à cadre mobile
JE	Dreheisen-Anzeigeinstrument	JE	Moving-iron meter	JE	Galvanomètre à fer mobile
JF	Frequenzmesser	JF	Frequency meter	JF	Fréquencemètre
JG	Drehspulinstrument mit Gleichrichter	JG	Moving-coil meter with rectifier	JG	Galvanomètre à cadre mobile avec redresseur
JH	Betriebsstundenzahler	JH	Operating-hours counter	JH	Compteur d'heures de fonctionnement
JJ	Impulszähler	JJ	Pulse counter	JJ	Compteur d'impulsions
JK	Kleinst-Instrument, z.B. Abstimmanzeiger	JK	Mini-instrument, e.g. tuning indicator	JK	Petit indicateur, p.ex. indicateur d'accord
JM	Mechanisches Zählwerk	JM	Mechanical counter	JM	Compteur mécanique
JP	Projektions-Instrument (Leuchtziffer)	JP	Digital display	JP	Afficheur numérique
JQ	Quotientenmesser (Kreuzspulinstrum.)	JQ	Ratiometer (cross coul)	JQ	Quotientmètre (à cadres croisés)
JU	Uhrwerk	JU	Clockwork	JU	Mouvement d'horlogerie
JW	Elektrodyn. Anzeigeinstrument	JW	Electrodynamic meter	JW	Instrument électrodynamique
L	**Induktivitäten, Magnetik**	**L**	**Inductors, magnetic components**	**L**	**Composants inductifs et magnétiques**
LB	Blech- und Schnittbandkern mit Zubehor	LB	Laminated and C-cores with accessories	LB	Noyaux feuilletés et noyaux de type C, avec accessoires
LC	Keramische Spule	LC	Ceramic coil	LC	Bobine céramique
LD	Netz-, HF-Drossel, Df-Filter	LD	Choke, lead-through filter	LD	Self de choc, filtre de traversée
LE	Einzelkreis, Bandfilter	LE	Single tuned circuit, bandpass filter	LE	Circuit accordé, filtre passe-bande
LF	Ferritkern mit Zubehor	LF	Ferrite cores with accessories	LF	Noyaux en ferrite avec accessoires
LK	Karbonyleisenkern und elektrischer Kupferkern mit Zubehor	LK	Iron carbonyl slugs and copper slugs with accessories	LK	Noyaux en fer carbonyle et en cuivre, avec accessoires
LL	Luftspule	LL	Air-core coils	LL	Bobines à air
LM	Magnetband und -platte	LM	Magnetic tapes and disks	LM	Bandes et disques magnétiques
LS	Schirmbecher	LS	Screening cans	LS	Boîtiers de blindage
LT	Netztransformator	LT	Power transformer	LT	Transformateur secteur
LU	NF-Übertrager	LU	AF transformer	LU	Transformateur BF
LV	Variometer	LV	Variometer	LV	Variometre
LW	Wickelkörper, allgemein	LW	Coil formers, general	LW	Carcasses de bobine, en général

Teile-familie	Art des Bauelementes	Parts family	Type of component	Famille	Type d'élément
R	**Widerstände**	**R**	**Resistors**	**R**	**Résistances**
RD	Drahtwiderstand	RD	Wire-wound resistor	RD	Résistance bobinée
RF	Kohleschicht-Widerstand	RF	Carbon-film resistor	RF	Résistance à couche de carbone
RG	Metallglasur-Widerstand	RG	Metal-coated resistor	RG	Résistance à couche métallique
RJ	Metalloxyd-Widerstand	RJ	Metal-oxide resistor	RJ	Résistance à oxyde métallique
RK	Kaltleiter, Heißleiter, Varistor	RK	PTC, NTC resistors, varistors	RK	Résistances CPT, CNT, varistors
RL	Metallfilm-Widerstand	RL	Metal-film resistor	RL	Résistance à film métallique
RN	Widerstandsnetzwerk	RN	Resistor network	RN	Réseau de résistance
RR	Draht-Potentiometer	RR	Wire-wound potentiometer	RR	Potentiomètre bobiné
RS	Schicht-Potentiometer	RS	Carbon-film potentiometer	RS	Potentiomètre à couche
RT	Dämpfungsglied, Abschlußwiderstand	RT	Attenuator, termination	RT	Atténuateur, charge
RV	Drahtwiderstand mit Abgriff	RV	Wire-wound resistor, tapped	RV	Résistance bobinée à prise
RW	Wendelpotentiometer	RW	Helical potentiometer	RW	Potentiomètre helicoïdal
S	**Schalter, Relais, Sicherungen**	**S**	**Switches, relays, fuses**	**S**	**Commutateurs, relais, fusibles**
SB	Drucktastenschalter	SB	Pushbutton switch	SB	Commutateur à touche
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch	SD	Commutateur rotatif
SF	Kontaktfedersatz	SF	Spring contact assembly	SF	Jeu de ressorts de contact
SH	HF-Koaxialschalter, -Relais, -Teiler	SH	Coaxial RF switch, RF relay, RF attenuator	SH	Commutateur RF coaxial, relais RF, attenuateur RF
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch	SK	Commutateur à bascule, à glissière
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch	SL	Commutateur secteur, de puissance RF
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch	SM	Microrupteur
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay	SN	Relais électromagnetique
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor	SP	Relais de puissance, contacteur à air
SR	Reedrelais	SR	Reed relay	SR	Relais reed
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out	SS	Fusible, coupe-circuit automatique
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker	ST	Disjoncteur thermique
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester	SU	Eclateur
SW	Wechselrichter, Näherungsschalter	SW	Inverter (DC-AC), proximity switch	SW	Inverseur (DC-AC), commutateur de proximité
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch	SZ	Interrupteur horaire
V	**Verbindungselemente**	**V**	**Connecting elements**	**V**	**Eléments de raccordement**
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip	VK	Pince, reglette à bornes
VL	Lötose, Stützpunkt	VL	Soldering lug	VL	Cosse à souder
VS	Schraube, Mutter, Scheibe	VS	Screw, nut, washer	VS	Vis, écrou, disque

Farbcode für Widerstände und Kondensatoren

Anmerkung:
Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann

Hinweis:
Im Zuge des technischen Fortschrittes setzt R&S zunehmend Metallschichtwiderstände mit 1% Toleranz anstelle von Kohleschichtwiderständen mit 5% Toleranz ein. Metallschichtwiderstände können sich dabei an Stellen befinden, an denen gemäß Schaltteilliste Kohleschichtwiderstände vorgesehen sind. Etwaige geringfügige Differenzen der Nennwerte zwischen Stromlaufplan, Schaltteilliste und Gerät liegen im zulässigen Toleranzbereich

Colour code for resistors and capacitors

Note:
The electrical values of the largely miniaturized components are mainly identified by a colour code, the meaning of which can be taken from the table below

N. B.:
Following the state of the art R&S makes increasing use of metal-film resistors (1% tolerance) instead of carbon-film resistors (5% tolerance). Metal-film resistors may have been employed where carbon-film resistors are specified in the parts list. Any slight differences of nominal values between circuit diagram, parts list and equipment are within tolerance

Code couleur pour résistances et condensateurs

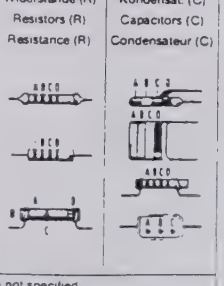
Remarque:
Les valeurs électriques des composants fort miniaturisés sont indiquées dans la plupart des cas par un code couleur dont voici l'explication

N. B.:
Suivant le progrès technique R&S utilise de plus en plus des résistances à film métallique (tolérance 1%) au lieu des résistances à couche de carbone (tolérance 5%). Des résistances à film métallique peuvent se trouver en des points ou des types à couche de carbone figurent dans la liste des composants. Les différences minimes des valeurs nominales existant éventuellement entre le schema de circuit, la liste des composants et l'appareil sont dans la marge de tolérance

Farbe/Colour/Couleur	A	B	C	D
Schwarz/Black/Noir	—	0		
Braun/Brown/Marron	1	1	0	± 1%
Rot/Red/Rouge	2	2	00	± 2%
Orange/Orange	3	3	000	
Gelb/Yellow/Jaune	4	4	0000	
Grün/Green/Vert	5	5	00000	± 0,5%
Blau/Blue/Bleu	6	6	000000	
Violett/Violet	7	7	—	± 0,1%
Grau/Gray/Gris	8	8	—	
Weiß/White/Blanc	9	9	—	
Gold/Dore	—	—	—	± 5%
Silber/Silver/Argente	—	—	—	± 10%
Ohne Farbe/No colour/ Pas de couleur	—	—	—	± 20%

Anordnungsbeispiele für / Examples for / Exemple pour

Widerstände (R)	Kondensat. (C)
Resistors (R)	Capacitors (C)
Resistance (R)	Condensateur (C)



1) Toleranzring, hier nicht spezifiziert.

1) Tolerance ring, here not specified

1) Anneau de tolérance, ne pas spécifié ici

Definition* / Définition *

Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl
Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl
Kennzeichen C (Punkt/3. Farbring) = 3. Zahl + Zahl der Nullen
Kennzeichen D (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in %
(Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet ±20%)

Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt.

Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit
Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit
Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes
Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in %
(with no D marking tolerance ± 20%)

The absence of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information

Repérage A (couleur du corps ou 1er anneau) = 1er chiffre
Repérage B (bout du corps ou 2e anneau) = 2e chiffre
Repérage C (point ou 3e anneau) = nombre de zéros
Repérage D (point ou 4e anneau) = tolérance en % de la valeur nominale
(L absence du repérage D signifie ± 20%)

L absence de tout repérage signifie que la couleur du corps du composant représente la valeur correspondante

* Siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825

* see also IEC publication 62-1952 and 62-1968

* Voir aussi DIN 41 429 et DIN 40 825

ROHDE&SCHWARZ

R&S-Schlüsselliste
R&S key list
Liste des symboles de référence R&S

Die R&S-Schaltteillisten nennen in der Spalte "Benennung/Beschreibung" die technischen Daten der Bauelemente in Kurzform. Die Art des Bauelements (z.B. Schicht-, Draht-Widerstand usw.) beschreiben die 2 Kennbuchstaben vor der "Benennung" (evtl. auch vor der "Sachnummer"), die nachfolgend erklärt werden. In Ersatzteil-Bestellungen an R&S ist stets die Angabe der vollständigen Sachnummer erforderlich.

The R&S Parts Lists give the technical data of the components in short form in the column "Benennung/Beschreibung" (designation). The type of component (e.g. depos.-carbon resistor, wire-wound resistor etc.) is indicated by 2 identification letters before the designation, possibly also before the "Sachnummer" (order number), which are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

La colonne «Designation/description» des listes de pièces de R&S indique les caractéristiques des éléments sous forme abrégée. Le type d'élement (p. ex. résistance à couche, résistance bobinée etc. ...) est décrit par les deux lettres précédant la désignation (et éventuellement le numéro de référence), dont voici l'explication. Prière d'indiquer le numéro de référence («Sachnummer») complet dans toute commande de pièces de rechange.

Teile-familie	Art des Bauelementes	Parts family	Type of component	Famille	Type d'élement
A	**Aktive Bauelemente, Halbleiter**	**A**	**Active components, semiconductors**	**A**	**Composants actifs, semiconducteurs**
AD	Universaldiode, z.B. Gleichrichter, Sperrdiode	AD	General-purpose diode, e.g. rectifier, high-resistance diode	AD	Diode d'usage général, p.ex. redresseur, diode à haute résistance
AE	Spezialdiode, z.B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode	AE	Diode spéciale, p.ex. diode tunnel, varactor, diode Zener
AF	Fotohalbleiter, z.B. Foto-Diode, -Transistor, -Widerstand, Leuchtdiode	AF	Photo-semiconductor, e.g. resistor, diode, transistor; LED	AF	Semiconducteur photoélectrique, p.ex. diode, transistor, résistance photoél., DEL
AG	Leistungs-Gleichrichter, z.B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Power rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier	AG	Redresseur de puissance, p.ex. thyristor, triac, redresseur, au sélenium
AK	Kleinsignal-Transistor	AK	Small-signal transistor	AK	Transistor faible puissance
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor	AL	Transistor grande puissance
AM	Spezial-Transistor, z.B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET	AM	Transistor spécial, p.ex. TEC, MOSTEC
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element	AP	Element Peltier, élément Hall
AR	Rohre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier	AR	Tube pour récepteur, amplificateur, redresseur
AS	Spezialrohre, z.B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e.g. for transmitter, baretter, ballast valve	AS	Tube (special), p.ex. pour émetteur, résistance fer-hydrogène, ballast
AT	Katodenstrahlröhre, z.B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigerohre	AT	Cathode ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube	AT	Tube à rayon cathodique, p.ex. tube à image, tube à affichage numérique
AZ	Zubehör für Halbleiter u. Röhren	AZ	Accessories for semiconductors and valves	AZ	Accessoires pour semiconducteurs et tubes
B	**Bausteine**	**B**	**PC boards, chips**	**B**	**Cartes imprimées, puces**
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (interface, A/D)	BC	Circuit intégré (microprocesseur)
BD	R&S-Dünnschicht- und Dickschichtschaltung	BD	R&S thinfilm or thickfilm circuit	BD	Circuit R&S à couche mince ou épaisse
BG	R&S-spezifische Gate-Arrays	BG	R&S gate arrays	BG	Circuits intégrés prédiffusés R&S
BJ	Integrierter Schaltkreis (Interface, A/D-Wandler)	BJ	Integrated circuit (interface, A/D converter)	BJ	Circuit intégré (interface, convertisseur A/N)
BL	Log. Schaltkreis z.B. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS	BL	Logic circuit, e.g. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS	BL	Circuit logique, p.ex. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS
BM	Hybridbaustein, z.B. Mischer, Tuner, Modulator	BM	Hybrid chip, e.g. mixer, tuner, modulator	BM	Puce hybride, p.ex. mélangeur, tuner, modulateur
BO	Analogschaltkreis, z.B. Operationsverstärker	BO	Analog circuit, e.g. operational amplifier	BO	Circuit analogique, p.ex. amplificateur operationnel
BP	Optoelektronischer Baustein, z.B. Anzeigeeinheit, Koppler	BP	Optoelectronic component, e.g. display, coupler	BP	Composant optoélectronique, p.ex. afficheur, coupleur
BS	Schalt- und Steuerbaustein, elektronischer Sensor	BS	Switching and control modul, electronic sensor	BS	Modul de commutation et de commande, sonde électronique
BV	Stromversorgung, Übersp.-Schutz	BV	Power pack, protective circuit	BV	Alimentation, protection surcharge
BZ	Zubehör	BZ	Accessories	BZ	Accessoires

Teile-familie	Art des Bauelementes	Parts family	Type of component	Famille	Type d'element
C	**Kondensatoren**	**C**	**Capacitors**	**C**	**Condensateurs**
CB	Bypass-, Durchf.-Kondensator	CB	Bypass capacitor, feed-through capacitor	CB	Condensateur bypass, condensateur de traversée
CC	Keramischer Kondensator	CC	Ceramic capacitor	CC	Condensateur céramique
CD	Drehkondensator	CD	Variable capacitor	CD	Condensateur variable
CE	Elektrolytkondensator	CE	Electrolytic capacitor	CE	Condensateur électrolytique
CG	Glimmerkondensator	CG	Mica capacitor	CG	Condensateur au mica
CH	Sperrschichtkondensator	CH	Semiconductor capacitor	CH	Condensateur semiconducteur
CK	Kunstfolienkondensator	CK	Synthetic-foil capacitor	CK	Condensateur à feuille synthétique
CL	Ker. Hochsp.-Kondensator	CL	HV capacitor (ceramic)	CL	Condensateur HT céramique,
CM	Metallpapier-Kondensator	CM	MP capacitor	CM	Condensateur à papier métallisé
CN	Kondensatornetzwerk	CN	Capacitor network	CN	Réseau capacitif
CP	Papierkondensator	CP	Paper capacitor	CP	Condensateur au papier
CS	Störschutzkondensator	CS	Interference-suppression capacitor	CS	Condensateur anti-parasite
CT	Trimmkondensator	CT	Trimmer capacitor	CT	Condensateur ajustable
CV	Vakuum-Kondensator	CV	Vacuum capacitor	CV	Condensateur a vide
D	**Drähte, Leitungen**	**D**	**Wires, lines**	**D**	**Fils, lignes**
DD	Schalt- und Wickeldraht	DD	Hook-up or winding wire	DD	Fil de câblage, fil de bobinage
DF	Flachleitung, Litze	DF	Flat multiple line, stranded wire	DF	Ligne plate, ligne torsadée
DG	Abgeschirmte Leitung	DG	Shielded line	DG	Ligne blindé
DH	Koaxialkabel	DH	Coaxial line	DH	Ligne coaxiale
DJ	Isolierschläuche, Schrumpfschlauche, Wellrohre, Schutzschlauche	DJ	Insulating sheaths, shrink-on sleeves, corrugated tubes, protective tubes	DJ	Gaines isolantes, gaines thermorétractables tubes ondulés, gaines protectrices
DL	HF-Litzen	DL	RF stranded wires	DL	Lignes torsadées RF
DM	Schaltlitzen (mehrdrähtige Leiter)	DM	Multi-conductor wires	DM	Lignes torsadées (multiconducteurs)
DN	Antenne	DN	Antenna	DN	Antenne
DO	Lichtleiter (optisch)	DO	Optical waveguides	DO	Guides d'onde optiques
DP	Leiterplatten (unbestuckt)	DP	Printed circuit boards (bare)	DP	Cartes imprimées (non équipees)
DQ	Multilayer (unbestuckt)	DQ	Multilayer boards (bare)	DQ	Cartes multicouche (non équipées)
DS	Anschlußkabel (mehradrig)	DS	Connecting cable, multicore	DS	Câble de connexion (multiconducteur)
DU	Substratplatten fur Dickschichtschaltungen	DU	Substrate boards for thickfilm-circuits	DU	Cartes à substrat pour circuits à couche épaisse
DW	Festmantelkabel	DW	Rigid cables	DW	Câbles rigides
E	**Elektrische Teile**	**E**	**Electric parts**	**E**	**Organes électriques**
EB	Blei-, NC-Akku, Batterie	EB	Lead or alkaline accumulator, battery	EB	Accumulateur Pb/NC, batterie
ED	Gedruckte Schaltung (bestückte Leiterplatte), nicht steckbar	ED	Printed circuits (assembled), non-pluggable	ED	Circuits imprimés (équipés) non enfichables
EE	Gedruckte Schaltung (bestückte Leiterplatte), steckbar	EE	Printed circuits (assembled), pluggable	EE	Circuits imprimés (équipés) enfichables
EF	Glühlampe, Leuchte	EF	Incandescent lamp, pilot lamp	EF	Lampe à incandescence, voyant
EG	Glimmlampe, Entladungslampe	EG	Glow lamp, discharge lamp	EG	Lampe à luminescence lampe à décharge
EK	Kontakt-Streifen, -Feder	EK	Contact clip, contact spring	EK	Lampe de contact, ressort de contact
EL	Lautsprecher, Kopfhörer, Mikrofon	EL	Loudspeaker, headphones, microphone	EL	Haut-parleur, casque, microphone
EM	Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem	EM	Motor, lifting magnet, synchro system	EM	Moteur, électro-aimant de levage, système synchro
EO	Oszillator, z.B. Quarzoszillator	EO	Oscillator, e.g. crystal oscillator	EO	Oscillateur p.ex. oscillateur à quartz
EP	Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator	EP	Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator	EP	Filtre passe-bas, passe-bande, passe-haut, suppression de bande, discriminateur
EQ	Schwing-, Filter-Quarz	EQ	Oscillator or filter crystal	EQ	Quartz oscillateur, quartz de filtre
ER	Resonator, piezoelektr./magnetostriktiv	ER	Resonator, piezoelectric/ magnetostrictive	ER	Résonateur piézo-électrique/ magneto-strictif
ES	Passive SHF-Bauteile	ES	Passive SHF-components	ES	Composant SHF passif
ET	Thermostat	ET	Thermostat	ET	Thermostat
EV	Lufter, Geblase	EV	Ventilator, blower	EV	Ventilateur, soufflerie

ROHDE&SCHWARZ

Zusammenstellung der lieferbaren Netzkabel
List of power cables available
Liste des câbles d'alimentation disponibles

Sach-Nr. Stock No. Référence	Schutzkontaktsteckker nach Earthed-contact connector Fiche à contact de protection	Vorzugsweise verwendet in Preferably used in Utilisé de préférence en
DS 006.7013	BS1363: 1967' entsprechend IEC 83: 1975 Standard B2	Großbritannien
	BS1363: 1967' complying with IEC 83: 1975 standard B2	Great Britain
	BS1363: 1967' suivant CEI 83: 1975 norme B2	Grande-Bretagne
DS 006.7020	Typ 12 nach SEV-Vorschrift 1011.1059, Normblatt S 24 507	Schweiz
	Type 12 complying with SEV regulation 1011.1059, standard sheet S 24 507	Switzerland
	Type 12 suivant la norme SEV 1011.1059, feuille S 24 507	Suisse
DS 006.7036	Typ 498/13 nach US-Vorschrift UL 498, bzw. IEC 83	USA/Kanada
	Type 498/13 complying with US regulation UL 498 or with IEC 83	USA/Canada
	Type 498/13 suivant la norme E.U.A. UL 498 ou la norme CEI 83	E.U.A./Canada
DS 006.7107	Typ SAA3 10 A, 250 V, nach AS C112-1964 Ap.	Australien
	Type SAA3 10 A, 250 V, complying with AS C112-1964 Ap.	Australia
	Type SAA3 10 A, 250 V, suivant AS C112-1964 Ap.	Australie
DS 0025.2365 DS 0099.1456	DIN 49 441, 10 A, 250 V, abgewinkelt DIN 49 441, 10 A, 250 V, gerade	Europa (ohne Schweiz)
DS 0025.2365 DS 0099.1456	DIN 49 441, 10 A, 250 V, angular DIN 49 441, 10 A, 250 V, straight	Europe (Switzerland not included)
DS 0025.2365 DS 0099.1456	DIN 49 441, 10 A, 250 V, angulaire DIN 49 441, 10 A, 250 V, droit	Europe (Suisse non comprise)

Cross-Reference List of Class Designation Letters

IEC Publication 113-2 (1971) Item Designations, Letter Codes
ANSI Y32.2-1975 (IEEE Std 315-1975), Section 22, Class Designation Letters

Note: The designation letters used in the R&S Manuals correspond to the letter codes of the IEC Standard identified in the first column!

IEC Publication 113-2 Terminology	Letter Code IEC	Y32.2
Acoustical indicator	H	LS
Adjustable resistor	R	R
Aerial	W	E
Amplifier	A	AR
Amplifier (with tubes)	A	AR
Arrester	F	E
Assemblies	A	A,U
Auxiliary switch	S	S
Battery	G	BT
Bistable element	D	U,A
Brake	Y	MP
Busbar	W	W
Cable	W	W
Cable balancing network	Z	Z
Capacitor	C	C
Changer	U	A,B,G,MT
Circuit breaker	Q	CB
Clutch	Y	MP
Coder	U	U,A
Compander	Z	A
Connecting stage	S	S
Contactors	K	K
Control switch	S	S
Converter	U	A,U,MG
Core, storage	D	E
Crystal filter	Z	FL
Crystal transducer	B	Y
Current transformer	T	T
Delay device	D	DL
Delay line	D	DL
Demodulator	U	A
Dial contact	S	S
Diode	V	D
Dipole	W	E
Disconnecting plug	X	P
Disconnecting socket	X	X
Discriminator	U	A
Disk recorder	D	A
Dynamotor	B	MG
Electrically operated mechanical device	Y	MT
Electronic tube	V	V
Equalizer	Z	EQ
Filter	Z	FL
Frequency changer	U	A,B,G
Fuse	F	F
Gas discharge tube	V	V
Generator	G	G
Heating device	E	HR
Hybrid	Z	Z
Indicating device	P	DS
Induction coil	L	L
Inductors	L	L
Integrating measuring device	P	M,MT,Z
Inverter	U	A,U,PS,MG
Isolator	Q	AT
Jumper wire	W	W
Laser	A	MT,A
Lighting device	E	DS
Limit switch	S	S
Limiter	Z	MT,RE
Line trap	L	FL,MP,V
Loudspeaker	B	LS
Magnetic amplifier	A	AR

IEC Publication 113-2 Terminology	Letter Code IEC	Y32.2
Magnetic tape recorder	D	A
Maser	A	A
Measuring equipment	P	M
Microphone	B	MK
Miscellaneous	E	E
Modulator	U	A
Monostable element	D	A,U
Motor	M	B
Optical indicator	H	DS
Oscillator	G	Y,G
Overvoltage discharge device	F	F,E
Parabolic aerial	W	E
Photoelectric cell	B	V
Pickup	B	PU
Plug	X	P
Pneumatic valve	Y	MP
Potentiometer	R	R
Power switchgear	Q	CB,S
Protective device	F	F
Pushbutton	S	S
Quartz-oscillator	G	Y
Recording device	P	A,M
Register	D	A,U,M
Relay	K	K
Resistor	R	R
Resolver	B	B
Rheostat	R	R
Rotating frequency generator	G	G,MG
Rotating generator	G	G
Selector	S	S
Selector switch	S	S
Semiconductor	V	D,CR,Q
Shunt (resistor)	R	R
Signal generator	P	A
Signaling device	H	DS
Socket	X	X
Soldering terminal strip	X	E,TB
Static frequency changer	U	A
Storage device	D	A,U
Subassembly	A	A
Supply	G	A,PS
Supply device	G	A,PS
Synchro	B	B
Telegraph translator	U	A
Terminal	X	E
Terminal board	X	TB
Termination	Z	AT
Test jack	X	E,J
Testing equipment	P	A
Thermistor	R	RT
Thermo cell	B	A,TC
Thermoelectric sensor	B	A
Thyristor	V	Q
Transducer (nonelectrical quantity to electrical quantity)	B	A,BT
Transformer	T	T
Transmission path	W	W
Transistor	V	Q
Tube (electron)	V	V
Voltage transformer (potential)	T	T
Waveguide	W	W
Waveguide directional coupler	W	DC

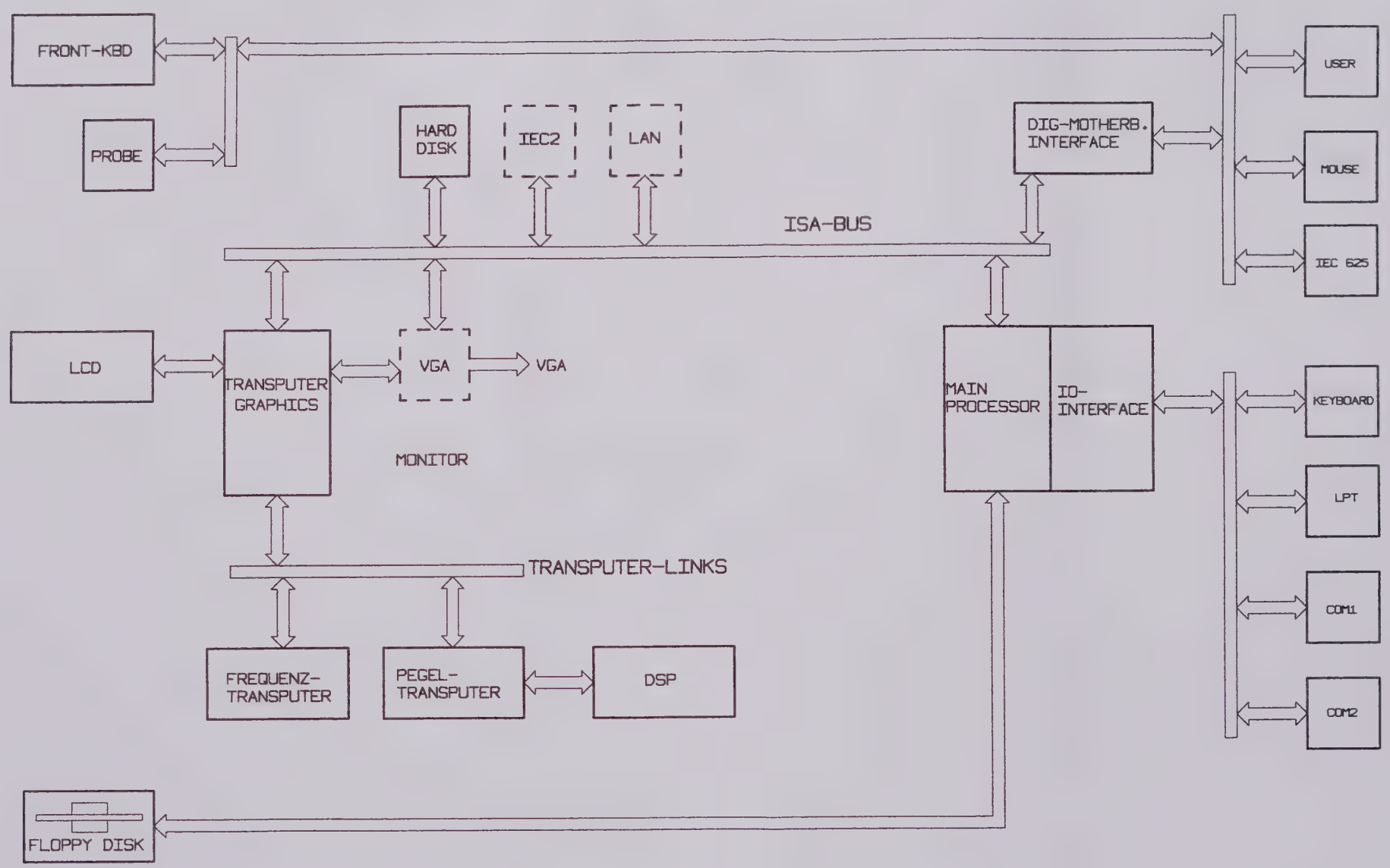
ROHDE&SCHWARZ

Stromläufe
Bestückungspläne

Circuit diagrams
Component plans

Schémas de circuit
Plans des composants

095.1000 Bl. 4



FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

01/00		05.96	RB	1ESK	TAG	NAME
02		06.96	Pf	BEARB.	05.96	RB
				GEPR.		
				NORM		
				PLOTT	05.06.96	
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ		
				ZU GERAET FSEM		

BENENNUNG

GG FSEM/K 20

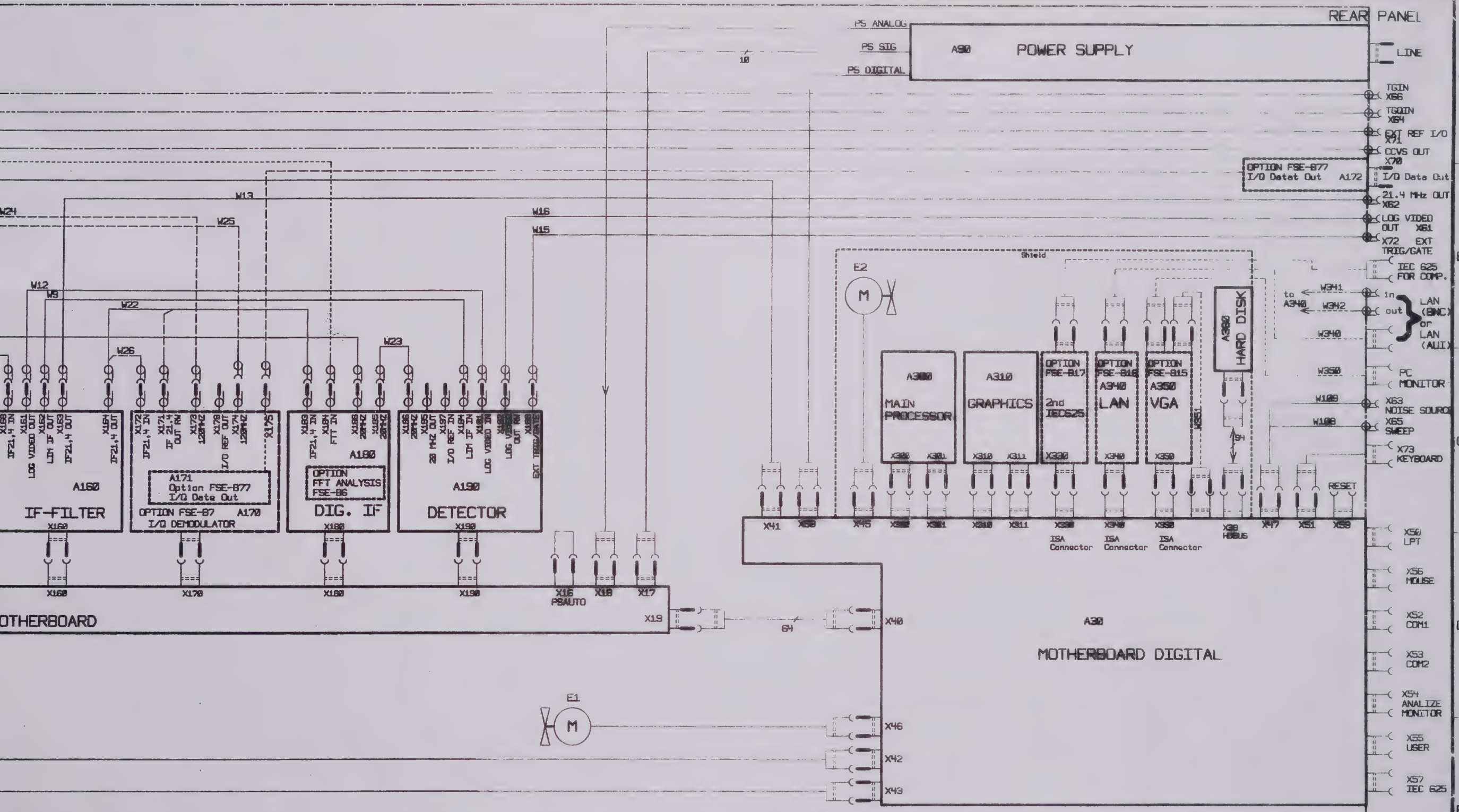
top sheet1

ZEICHN.-NR. 1080.1505.01 S

BLATT-NR. 2 V.6 BL.

REG.I.V. 1080.1505 V ERSTE Z.

R&S Visu'



Options

FSE-B1 Colour Display (for MOD 20)
FSE-B2 Frequency Extension 7 GHz for FSEA 20/30
FSE-B3 TV Demodulator
FSE-B4 Low Phase Noise
FSE-B5 Digital IF Filter (1 Hz ... 1 KHz) for FSEA 20
FSE-B6 FFT Analysis
FSE-B7 Vector Analysis
FSE-B8 Tracking Generator
FSE-B9 Tracking Generator with I/Q modulisable
FSE-B12 Attenuator for Tracking Generator
FSE-B13 EMI Detector
FSE-B14 Preselector and 10dB Preamp
FSE-B15 Computer Function
FSE-B16 LAN Interface
FSE-B17 2nd IEC625 for FSE-B15

Versions

MOD 20 = FSEA 20: MODEL WITH MONOCHROM DISPLAY
MOD 30 = FSEA 30: MODEL WITH COLOUR DISPLAY AND LOW PHASE NOISE

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01		24.11.95	Bg
02		06.96	Pf
03		10.96	Pf
04		10.97	Pf

	TAG	NAME
1ESK		
BEARB.	12.94	Pfeil
GEPR.		
NORM		
PLOTT	28.10.97	

ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEA

BENENNUNG
GG FSEA/B 20/30

ZEICHN.-NR.
1065.6000.01 S

BLATT-NR. 1
V. 5 BL.

REG.I.V. 1065.6000 V
ERSTE Z.

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

ILLU.
A400
LCD
monochrom
Colour LCD optional or Mod 30

A50
CONVERTER
second Illu.Connector only if Converter for Colour LCD

W400
18
W400 for colour display

FRONTKEYS

X2
X5
A41
X6
DISPLAY BOARD
X1
X8
X3 X10

W41
64

W102
3

ON/STDBY

X2 PROBE/ CODE
12

X7 FFT IN (OPTION)
W34

X4 PROBE POWER
W101
3

X13 X11 X12
LCDBUS

X8 AF OUT
X14
2
B1

X11 = connector for colour display
X12 = connector for monochrom display

W40
K1
C NC NO
RF SWITCH
W45
W35
K2
NC NO C
RF SWITCH
W42

W28
W29
W36
W37
W14
W33
W30
W47
W20
W19
W18
W21
W6
W4
W5
W17
W7
W31
W10
W8
W3
W38

X207 RF2 OUT
X208 RF2 IN
X205 PRESEL. IN
X204 PRESEL. OUT
X206 CALIN
OPTION FSE-B14
A200
PRESELECTOR
X200

X111 IF IN
X112 IQ IN
X115 720 MHz OUT
X116 720 MHz IN
X117 1ST LO IN
X118 TG OUT
OPTION FSE-B8/B9/B10 /B11
A110
TRACKING GENERATOR
X110

X125 720MHZ IN
X122 FRAC SYN
X121 INTERPOL OUT
X128 10MHZ REF OUT
X123 SAMPLE OUT
A120
LOW PHASE NOISE + OCXO
MOD30 OR OPTION FSE-B4 FOR MOD20
X120

X135 1ST LO OUT
X131 2ND LO IN
X132 2ND IF OUT
X130 SAMPLE IN
X136 YIG COIL
X134 IF SYN
X137 RF IN
A130
RF MODULE UNIT
X130

X143 IF IN
X146 10MHZ REF IN
X141 INTERPOL IN
X148 YIG COIL
X142 FRAC SYN
X147 EXT REF I/O
X145 28MHZ OUT
X144 128MHZ OUT
X146 CAL OUT
A140
FRAC-SYN
X140

X151 128MHZ IN
X153 2ND IF IN2
X155 720MHZ OUT
X152 2ND IF IN
X151 2ND LO OUT
A150
2ND IF-CONVERTER
OPTION TV Unit FSE-B3
X150

X156 CCVS OUT
X157 7MHZ OUT
X158

VALID CHOICE FOR A110 IS EITHER PRESELECTOR OR TRACKING GENERATOR

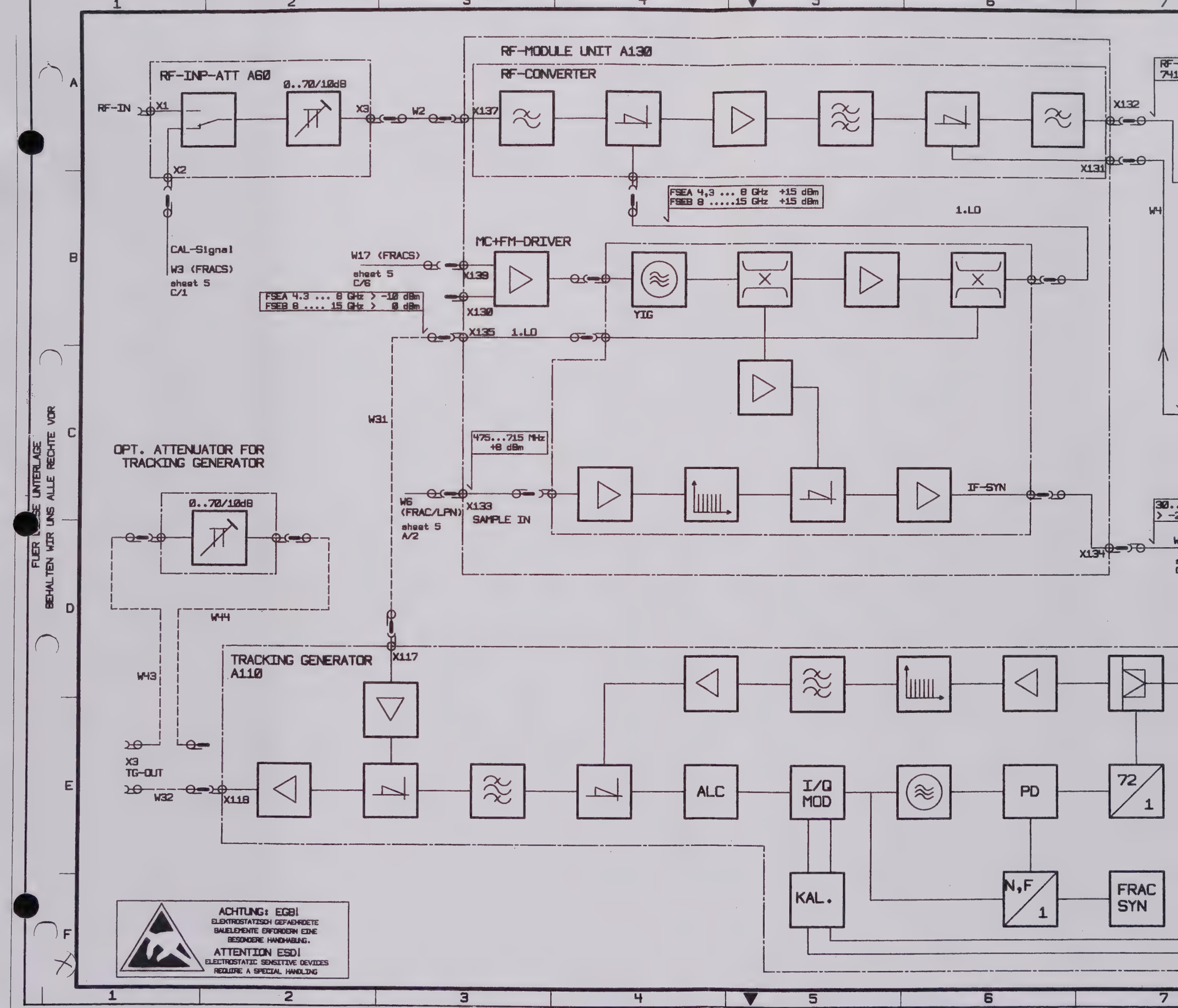
A10

W32
W32
W44
X3 GEN OUT (OPTION)
W43
OPTION FSE-B12
TG ATTENUATOR
W150
10

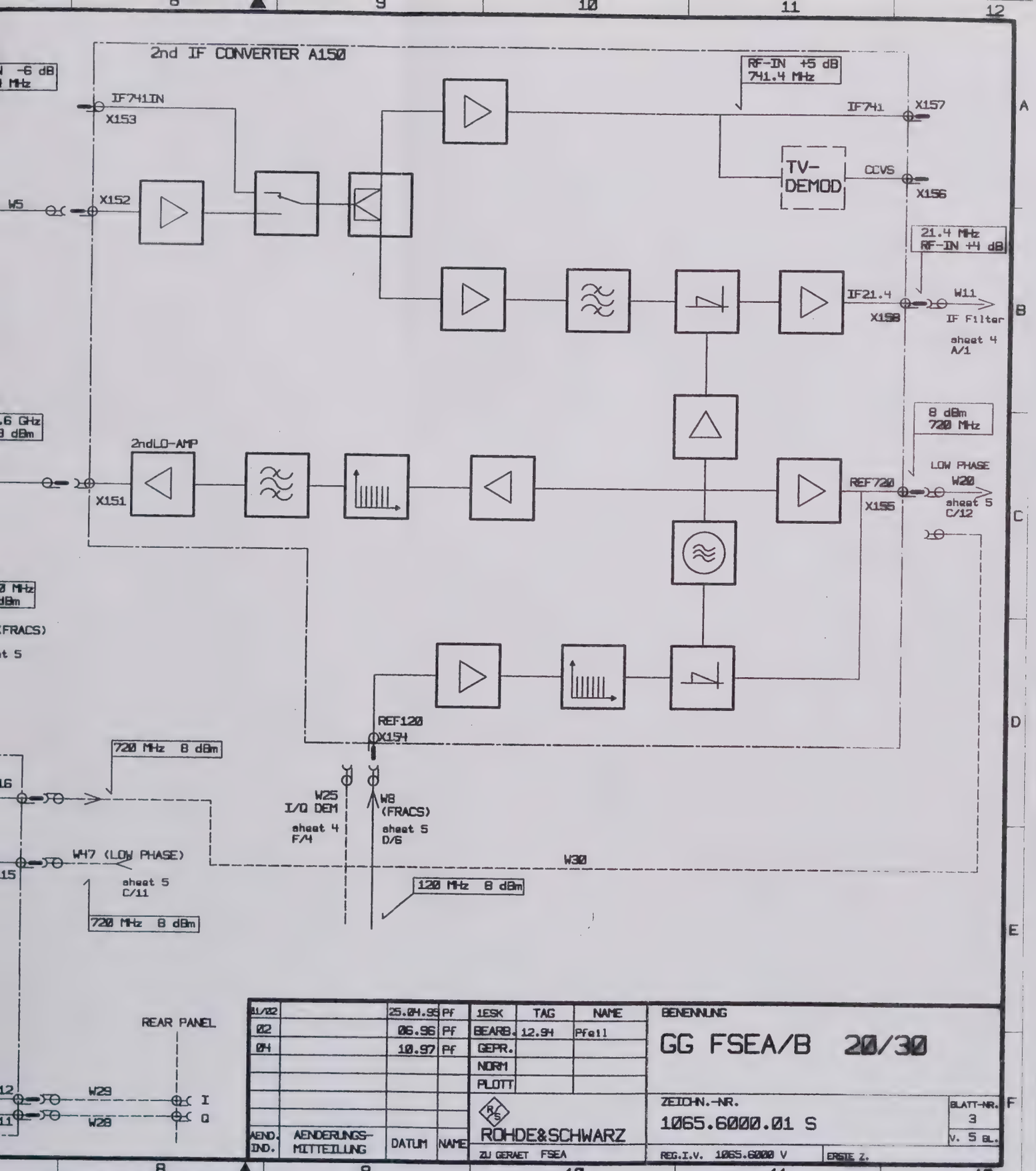
A60
ATTENUATOR
X1 RF IN
X1
X3
X2
W2
W3

FRONT PANEL
FLOPPY DRIVE
W104
2
W103
34
A300

1 2 3 4 5 6 7 8



FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01/02		25.04.95	Pf
02		06.96	Pf
04		10.97	Pf

1ESK	TAG	NAME
BEARB.	12.94	Pfeil
GEPR.		
NORM		
PLOTT		

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET FSEA

BENENNUNG

GG FSEA/B 20/30

ZEICHN.-NR.

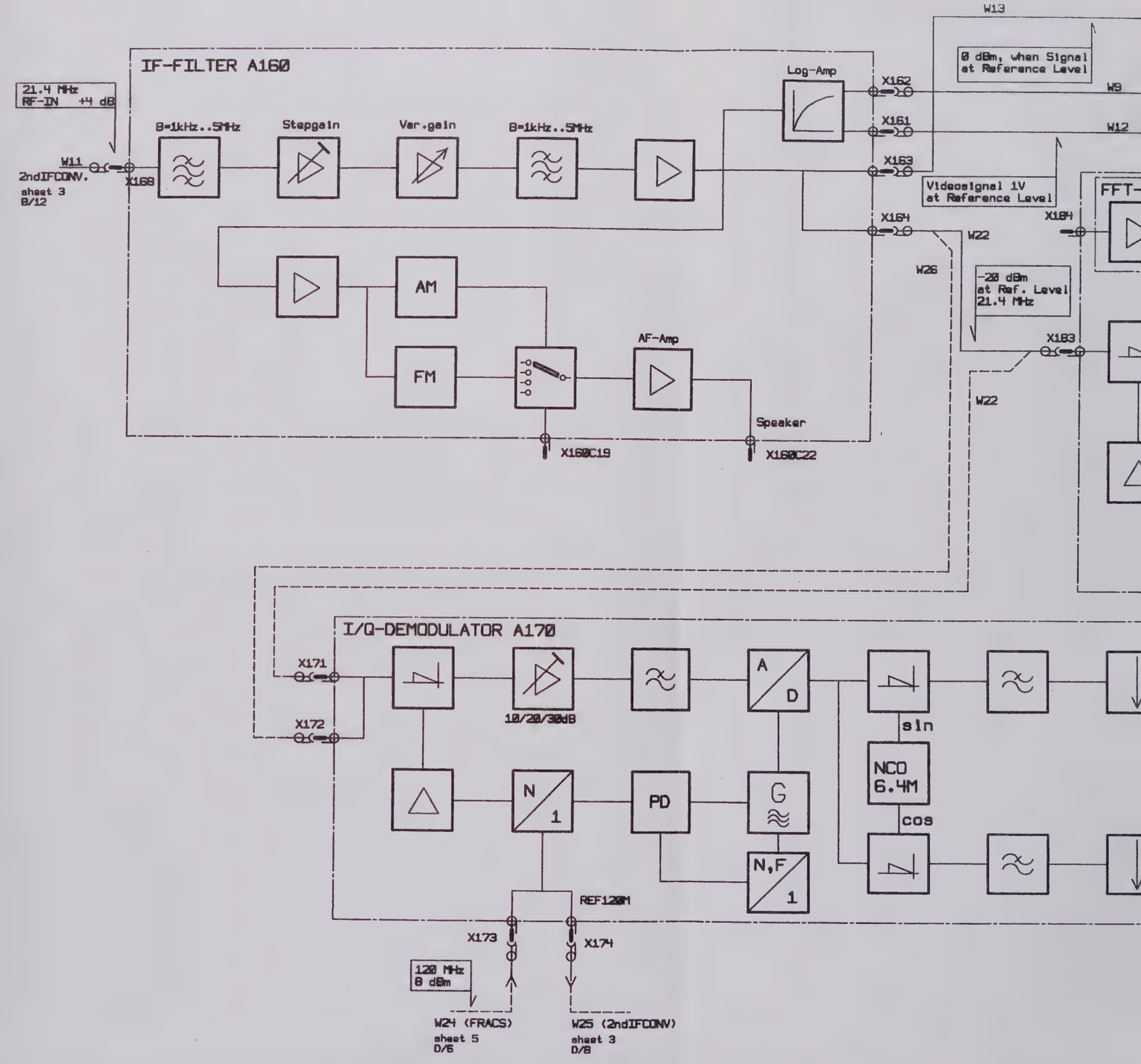
1065.6000.01 S

BLATT-NR. 3 V. 5 BL.

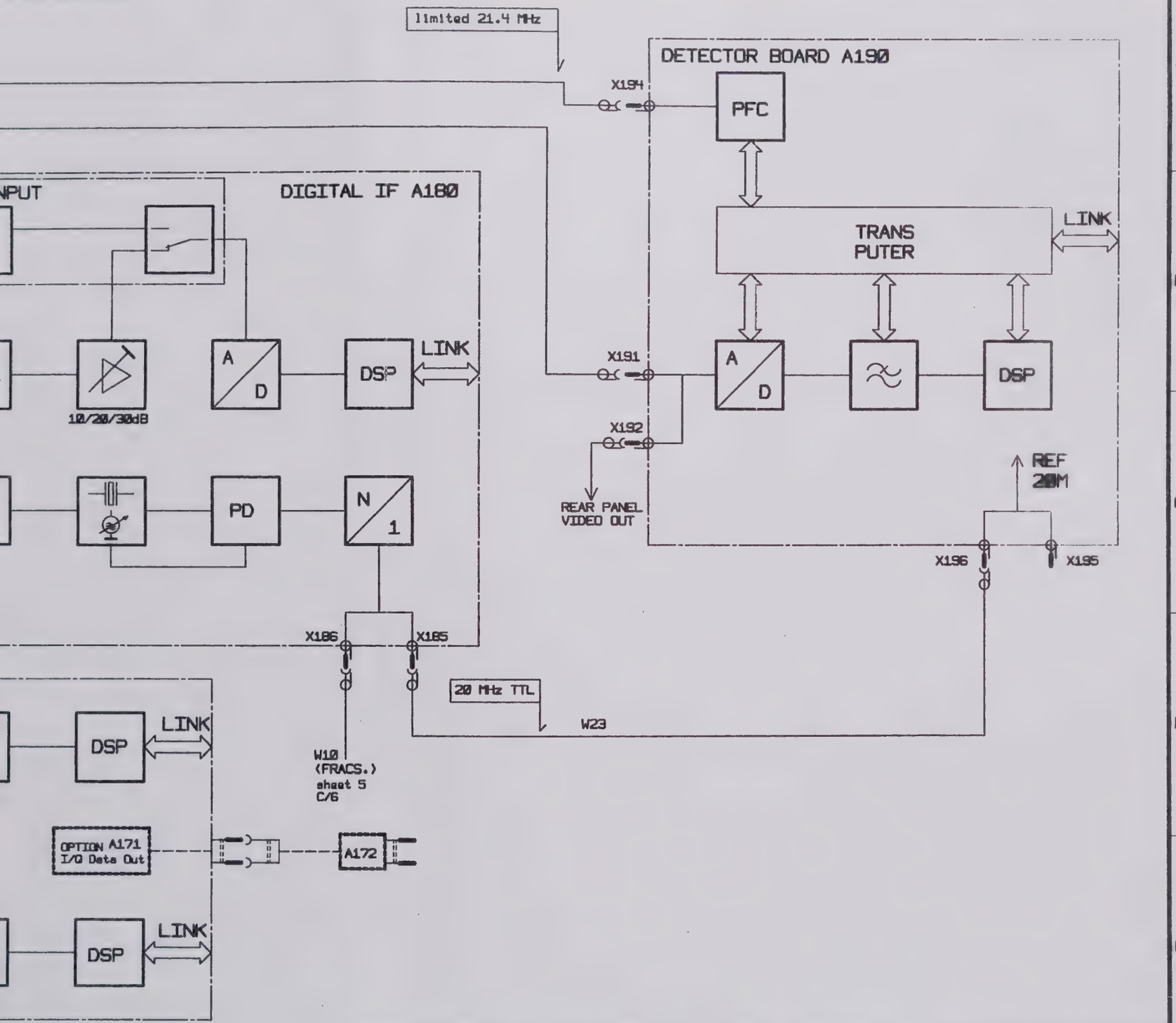
REG.I.V. 1065.6000 V

ERSTE Z.

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



REAR PANEL IF21.4



ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01/02		25.04.95	PF
02		06.95	PF
04		10.97	PF

	TAG	NAME
1ESK		
BEARB.	12.94	Pfeil
GEPR.		
NORM		
PLOTT		

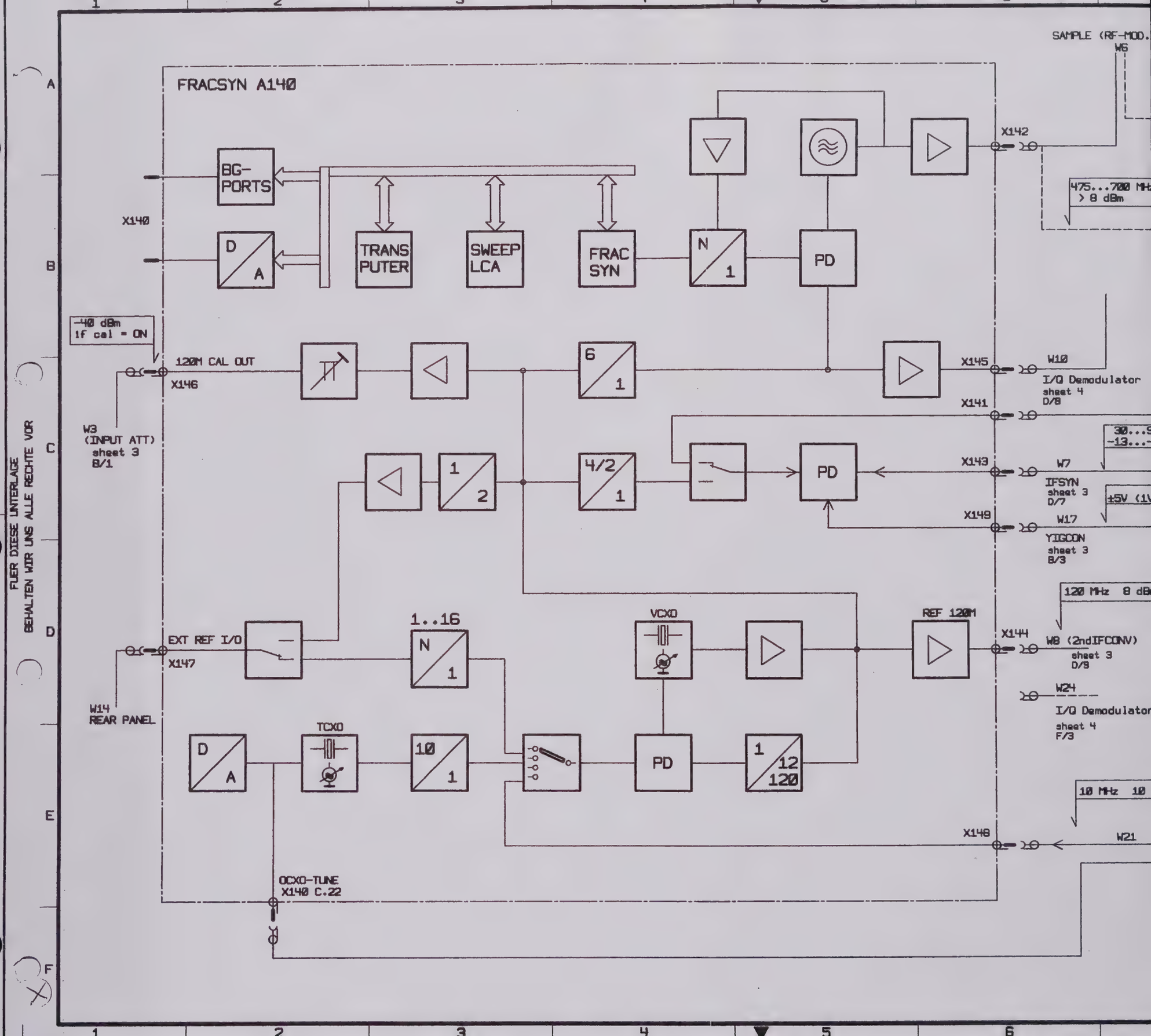
ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEA

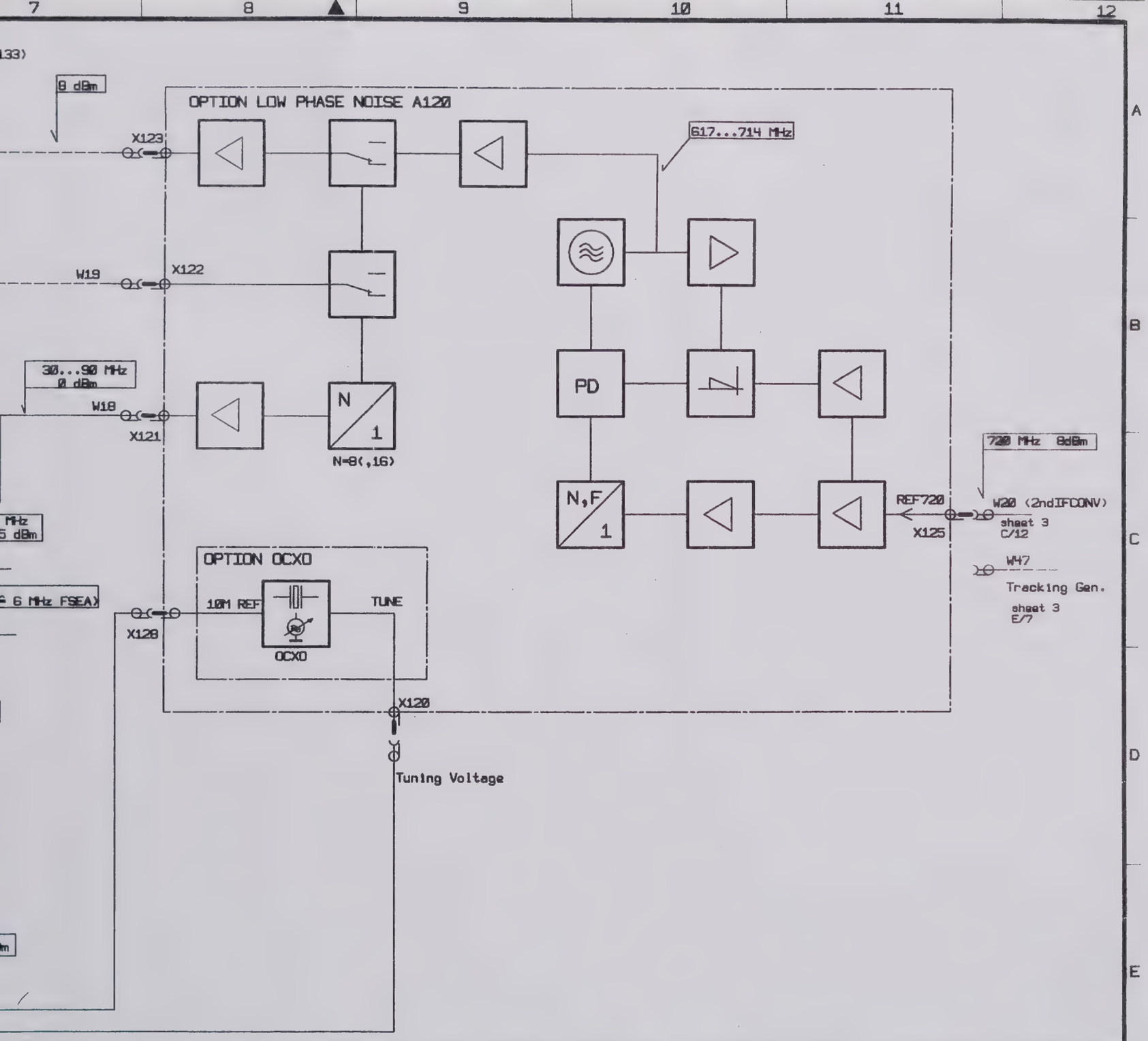
BENENNUNG
GG FSEA/B 20/30

ZEICHN.-NR.
1065.6000.01 S

BLATT-NR. 4
V. 5 BL.

REG.I.V. 1065.6000 V
ERSTE Z.


FRACSYN A140
BG-PORTS
TRANS PUTER
SWEEP LCA
FRAC SYN
N 1
PD
D A
X140
X142
SAMPLE (RF-MOD.
W6
475...700 MHz
> 8 dBm
-40 dBm
if cal = ON
120M CAL OUT
X146
6 1
X145
W10
I/Q Demodulator
sheet 4
D/8
X141
W3
(INPUT ATT)
sheet 3
B/1
1 2
4/2 1
PD
X143
W7
IFSYN
sheet 3
D/7
+5V (1
X149
W17
YIGCON
sheet 3
B/3
120 MHz 8 dB
EXT REF I/O
X147
1..16
N 1
VCXO
REF 120M
X144
W8 (2ndIFCONV)
sheet 3
D/9
W24
I/Q Demodulator
sheet 4
F/3
W14
REAR PANEL
D A
TCXO
10 1
PD
1 12 120
10 MHz 10
X148
W21
OCXO-TUNE
X140 C.22
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



01/02		25.04.95	PF	1ESK	TAG	NAME
02		06.96	PF	BEARB.	12.94	Pfeil
04		10.97	PF	GEPR.		
				NORM		
				PLOTT		

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET FSEA

BENENNUNG

GG FSEA/B 20/30

ZEICHN.-NR.

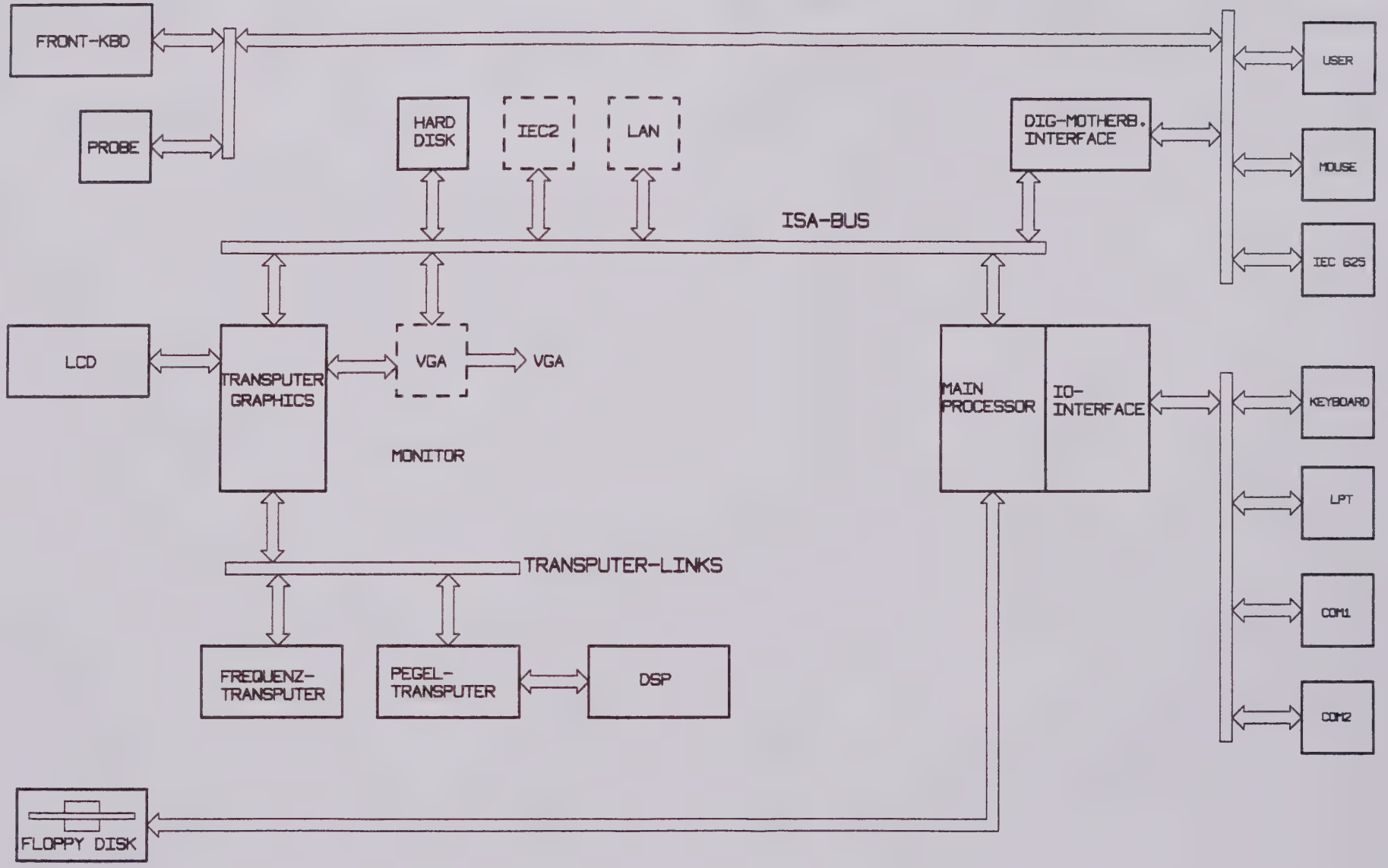
1065.6000.01 S

BLATT-NR. 5 V. 5 BL.

REG.I.V. 1065.6000 V | ERSTE Z.

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01/02		25.04.95	Pf
02		06.96	Pf
04		10.97	Pf

1ESK	TAG	NAME
BEARB.	12.94	Pfeil
GEPR.		
NORM		
PLOTT		

ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEA

BENENNUNG
GG FSEA/B 20/30

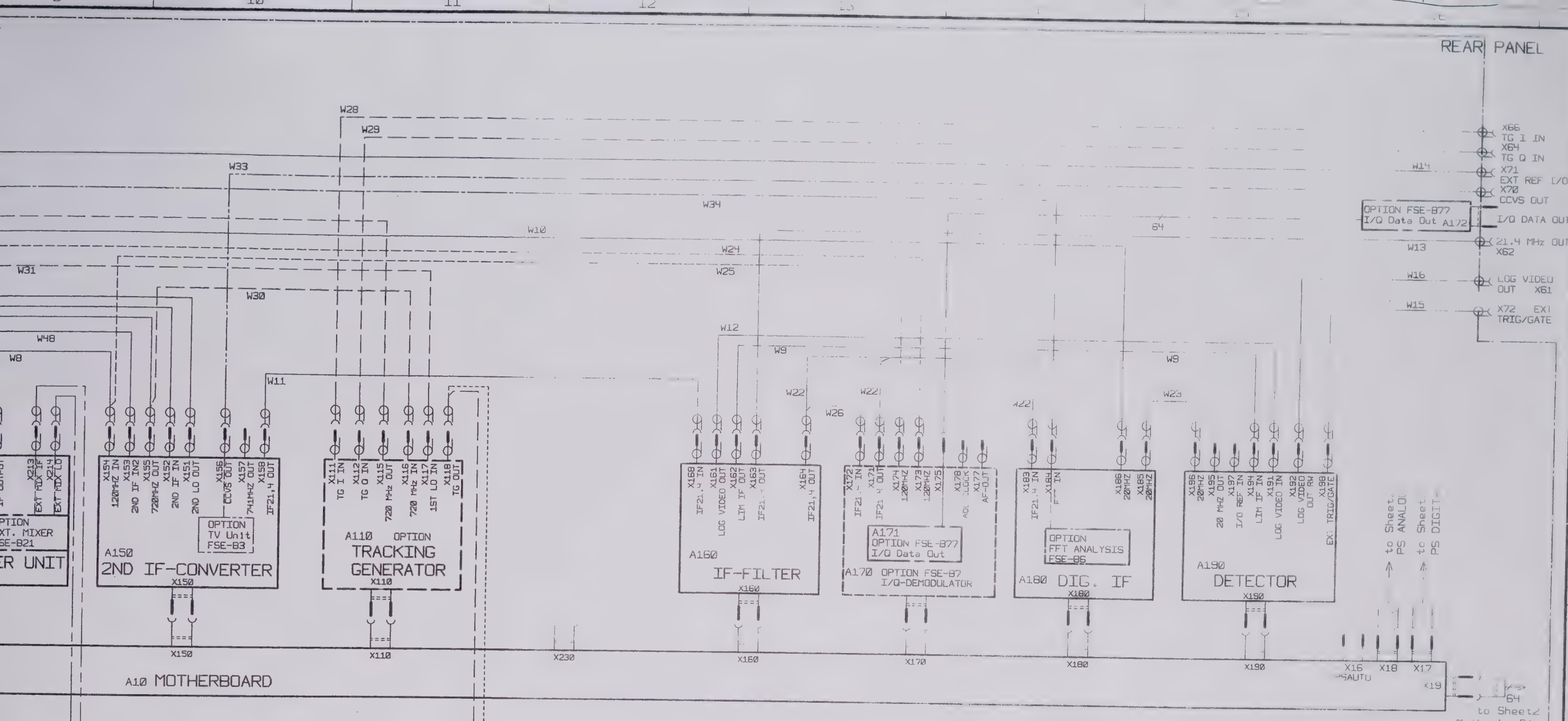
ZEICHN.-NR.
1065.6000.01 S

BLATT-NR. 2
V. 5 BL.

REG.I.V. 1065.6000 V
ERSTE Z.

R&S Visio

ILLU.
A400
LCD
A50
CONVERTER
W400 18
FRONTKEYS
X2
X5
A41
DISPLAY BOARD
X1
X6
X8
X3 X10
to Sheet2
to Motherb. Dig.
64
W41
W102
3
ON/STDBY
X2
PROBE/
CODE
12
FLOPPY DRIVE
A390
W104
2
to Motherboard
Digital
Sheet2
34
W103
X7
FFT IN
(OPTION)
W34
X4
PROBE
POWER
W101
3
X8
AF OUT
X23
X21
X13
X11
LCDBUS
X14
B1
2
X11 = connector for
colour display
W40
C
K1
NC
NO
RF SWITCH
W45
W35
NC
K2
NO
C
RF SWITCH
W42
W36
W37
W38
X207
RF2 OUT
X208
RF2 IN
X205
PRESEL.
IN
X204
PRESEL.
OUT
X206
CALIN
A200 OPTION FSE-B14
PRESELECTOR
X200
X220
W14
W47
W53
W4
W5
W20
W19
W18
W21
W6
W17
W7
W3
X125
720MHZ IN
X122
FRAC SYN
X121
INTERPOL OUT
X128
10MHZ REF OUT
X123
SAMPLE OUT
A120
LOW PHASE
NOISE + OCXO
X120
X21
1ST LO OUT
X131
2ND LO IN
X132
2ND IF OUT
X133
SAMPLE IN
X139
YIG CON
X134
IF SYN
X137
RF IN
A130
RF MODULE UNIT
X130
X143
IF IN
X148
10MHZ REF IN
X141
INTERPOL IN
X149
YIG CON
X142
FRAC SYN
X147
EXT REF I/O
X145
20MHZ OUT
X144
120MHZ OUT
X146
CAL OUT
A140
FRAC-SYN
X140
X218
RF IN
X217
YTF TUNE
X219
DIPLEXER
X11
INPUT
A210
MW CONVE
W32
W32
W44
X3
GEN OUT
(OPTION)
W43
OPTION
TG ATTENUATOR
10
A60
*(X3)
X2
ATTENUATOR
X3
*(X1)
*(X5)
X1
X1
RF IN
W1
W3
1
A70
X7
X4
DIPLEXER
X6
X5
W52
4
EXT MIX.
LO OUTPUT
(OPTION)
EXT MIX.
IF INPUT
(OPTION)
*(40 GHz Version)
W50
A80
IN YIG FILTER OUT
W51
W59
W58
FRONT
PANEL



Options

FSE-B3	TV Demodulator
FSE-B6	FFT Analysis
FSE-B7	Vector Analysis
FSE-B	Tracking Generator
FSE-B12	Attenuator for Tracking Generator
FSE-B14	Preselector and Preamp
FSE-B77	I/Q Data Out
FSE-B21	External Mixer
FSE-B15	Computer Function
FSE-B16	LAN Interface
FSE-B17	2nd IEC625 for FSE-B15

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01/00		05.96	RB
02		06.96	Pf
03		10.96	Pf

	TAG	NAME
1ESK		
BEARB.	05.96	RB
GEPR.		
NORM		
PLOTT	09.05.96	

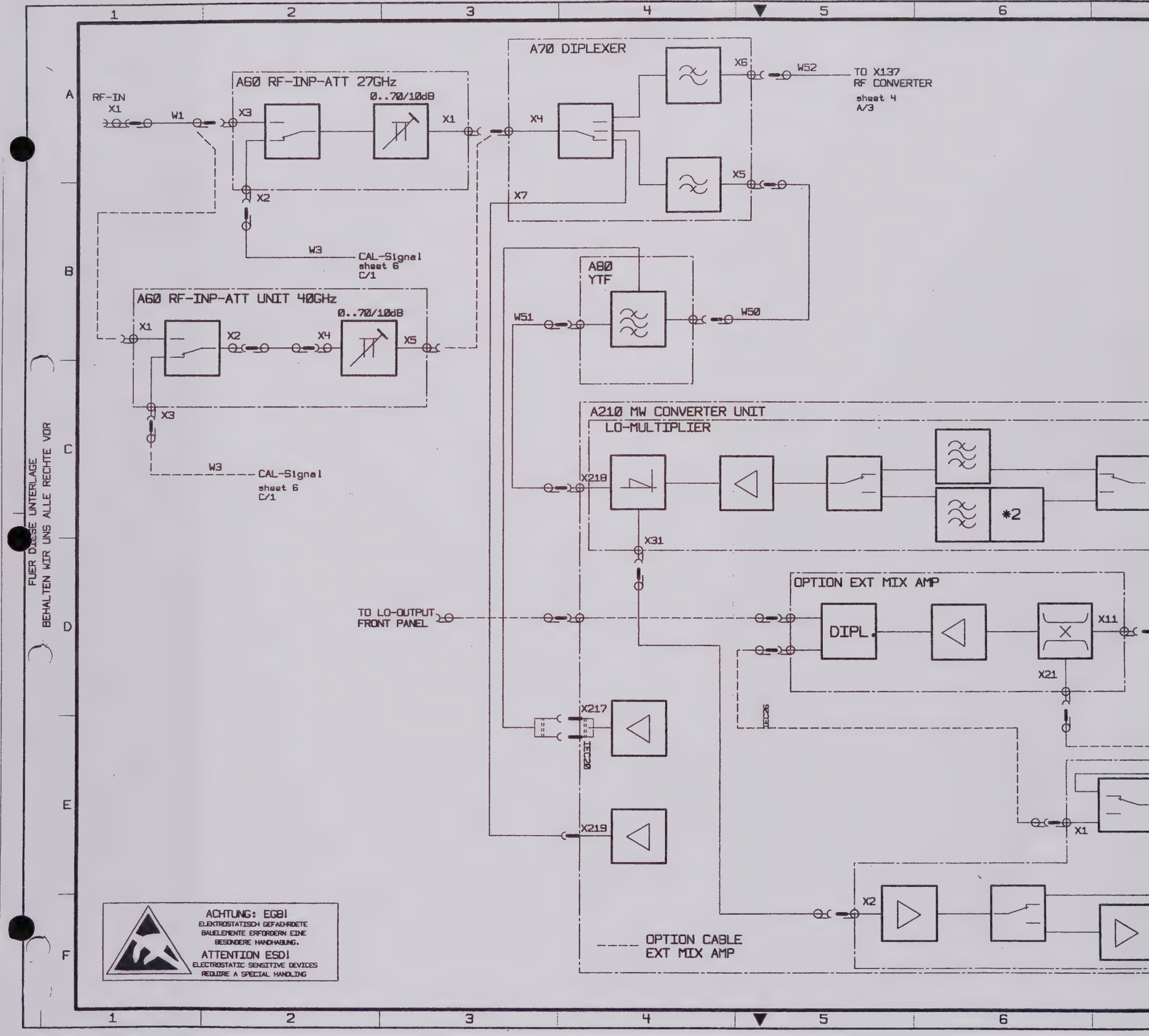
ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEM

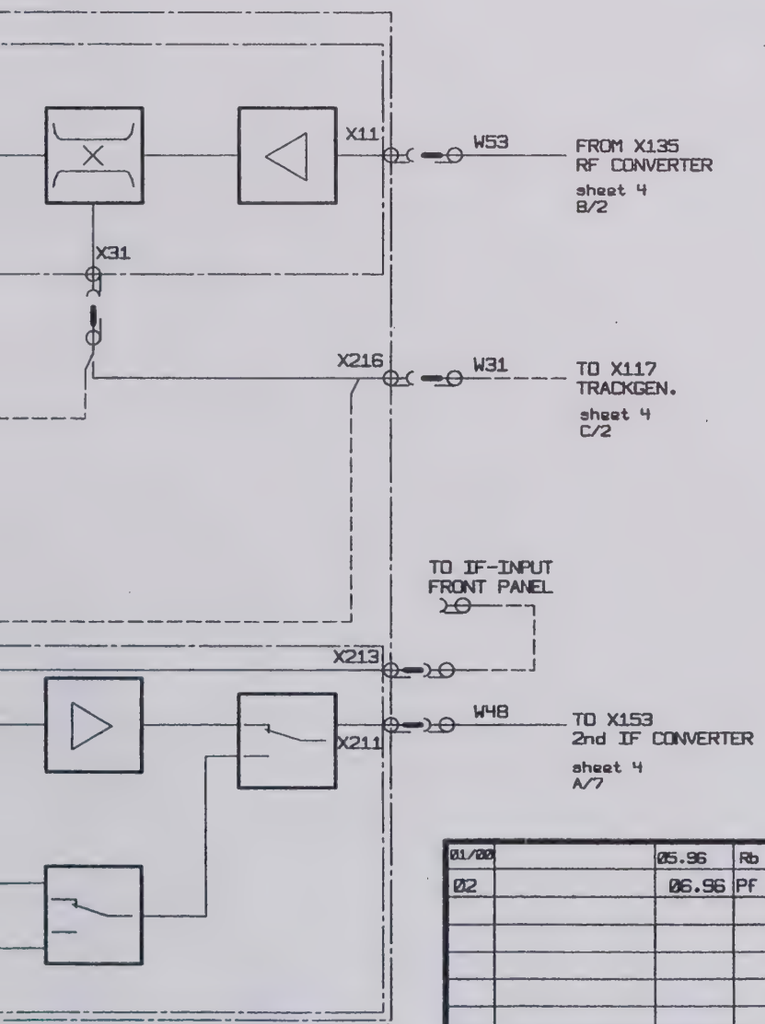
BENENNUNG
GG FSEM/K 30

ZEICHN.-NR.
1079.8500.01 S

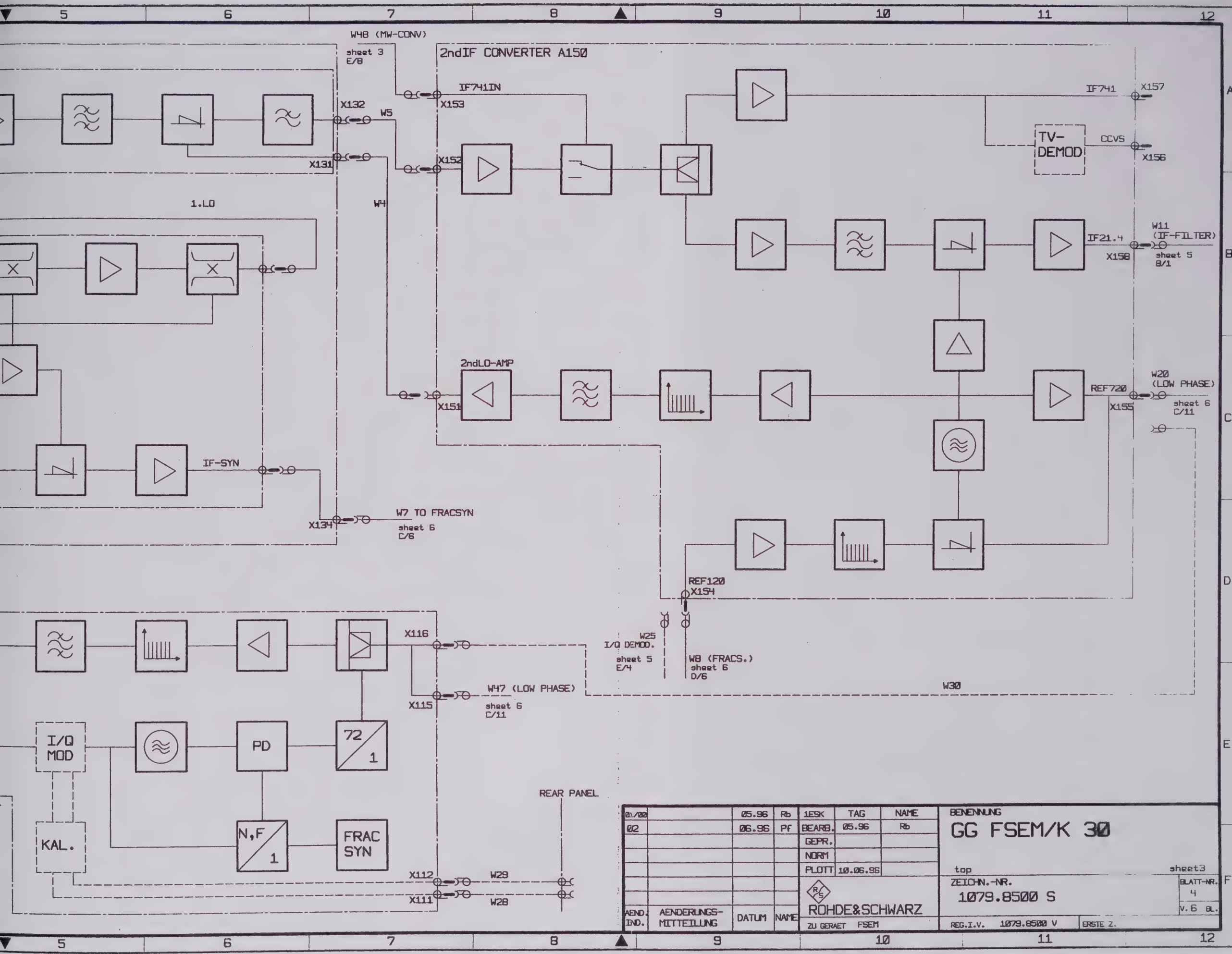
BLATT-NR. 1
V 6 BL.

REG.I.V. 1079.8500 v
ERSTE Z.


A70 DIPLEXER
A60 RF-INP-ATT 27GHz
0..70/10dB
RF-IN
X1
W1
X3
X1
X2
X4
X6
W52
TO X137
RF CONVERTER
sheet 4
A/3
X5
X7
W3
CAL-Signal
sheet 6
C/1
A80
YTF
W51
W50
A60 RF-INP-ATT UNIT 40GHz
0..70/10dB
X1
X2
X4
X5
X3
W3
CAL-Signal
sheet 6
C/1
A210 MW CONVERTER UNIT
LO-MULTIPLIER
X218
*2
X31
OPTION EXT MIX AMP
TO LO-OUTPUT
FRONT PANEL
DIPL
X11
X21
X217
X219
X1
X2
OPTION CABLE
EXT MIX AMP
ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



01/00		05.96	Rb	1ESK	TAG	NAME	BENENNUNG
02		06.96	Pf	BEARB.	05.96	RB	GG FSEM/K 30
				GEPR.			
				NORM			
				PLOTT	10.06.96		top sheet2
				ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1079.8500.01 S
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET FSEM			BLATT-NR. 3 v.6 BL.
				REG.I.V. 1079.8500 V		ERSTE Z.	



W48 (MW-CONV)
sheet 3
E/8
2ndIF CONVERTER A150
IF741IN
X153
X132
W5
X131
X152
1.LO
W4
IF741
X157
TV-
DEMOD
CCVS
X156
IF21.4
X158
W11
(IF-FILTER)
sheet 5
B/1
2ndLO-AMP
X151
REF720
X155
W20
(LOW PHASE)
sheet 6
C/11
IF-SYN
X134
W7 TO FRACSYN
sheet 6
C/6
REF120
X154
W25
I/Q DEMOD.
sheet 5
E/4
W8 (FRACS.)
sheet 6
D/6
W30
X116
X115
W47 (LOW PHASE)
sheet 6
C/11
I/Q
MOD
PD
72
1
KAL.
N,F
1
FRAC
SYN
REAR PANEL
X112
W29
X111
W28
01/00
05.96
Rb
02
06.96
Pf
1ESK
TAG
NAME
BEARB.
05.96
Rb
GEPR.
NORM
PLOTT
10.06.96
AEND. IND.
AENDERUNGS-MITTEILUNG
DATUM
NAME
ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEM
BENENNUNG
GG FSEM/K 30
top
sheet3
ZEICHN.-NR.
1079.8500 S
BLATT-NR.
4
V.6 BL.
REG.I.V. 1079.8500 V
ERSTE Z.

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

RF-MODULE UNIT A130

RF-CONVERTER

FROM DIPLEXER X6
sheet 3
A/5

W52

X137

MC+FM-DRIVER

W17 (FRACS)
sheet 6
C/6

X139

X130

YIG

TO MW-CONV. UNIT X11
sheet 3 C/8

W53

X135 1.LO

FROM MW-CONV. UNIT X216
sheet 3 D/9

W31

OPT. ATTENUATOR FOR
TRACKING GENERATOR

0..70/10dB

W44

SAMPLE IN

W6
(LOW PHASE)
sheet 6
A/7

X133

TRACKING GENERATOR
A110

X117

W43

X3
TG-OUT

W32
Front Panel

X118

ALC

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE
ALLE RECHTE VOR

REAR PANEL IF21.4

IF-FILTER A160

W11
2ndIFCONV.
sheet 4
B/12

X168

B=1kHz..5MHz

Stepgain

Var.gain

B=1kHz..5MHz

Log-Amp

X162 — W9

X161 — W12

X163 — W13

X164 — W22

W26

AM

FM

AF-Amp

Speaker

X160C19

X160C22

FFT-INPUT

X184

X183 — W22

10/20/30dB

A/D

PD

DIGITA

I/Q-DEMODULATOR A170

X171

X172

10/20/30dB

A/D

N/1

PD

G

N,F/1

REF120M

X173

X174

sin

NCO 6.4M

cos

DSP

LINK

DSP

LINK

X186

W10 (FRA
sheet
B/6

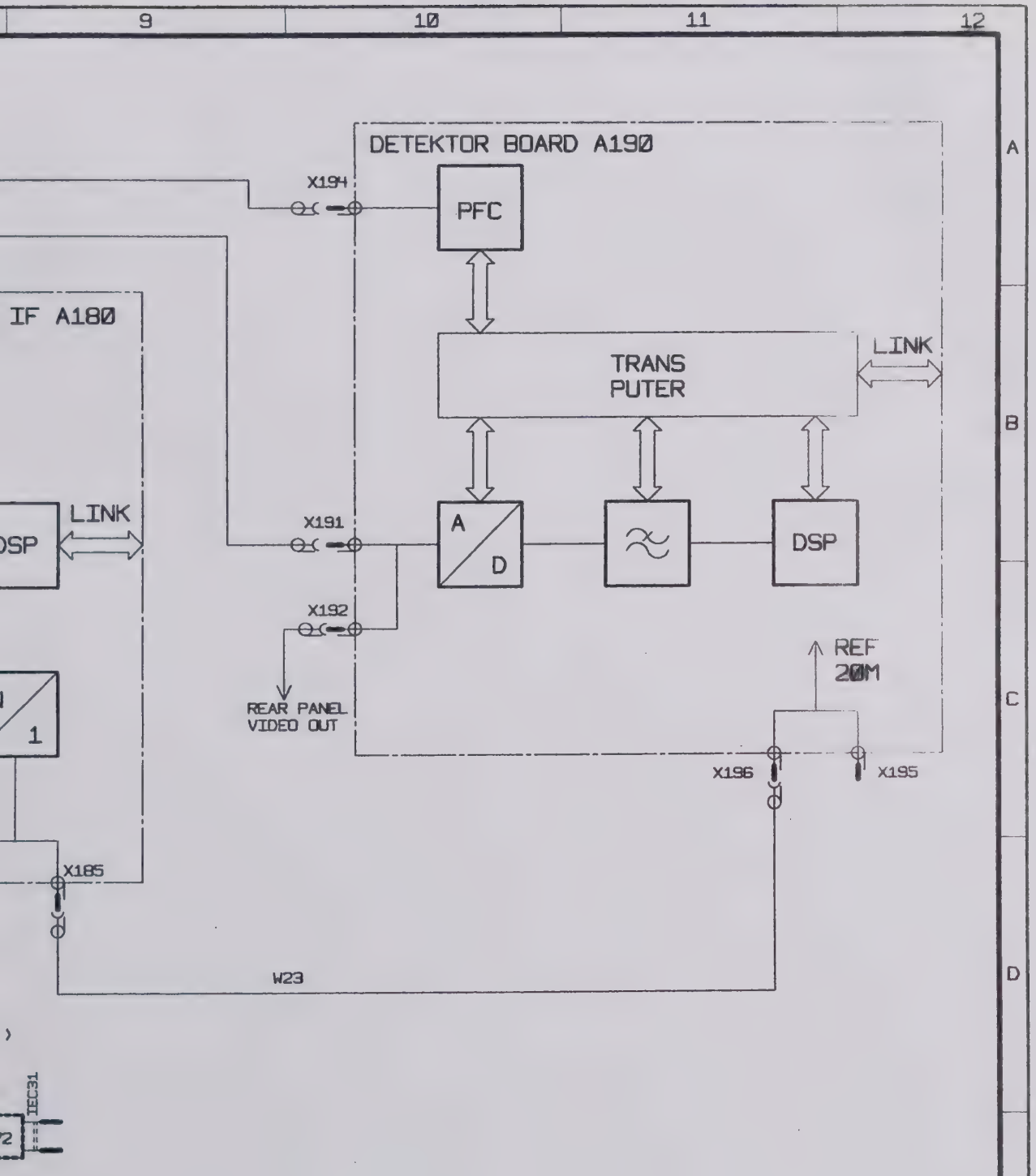
IEC29

OPTION A171
I/Q Data Out

W24 (FRACS)
sheet 6
E/6

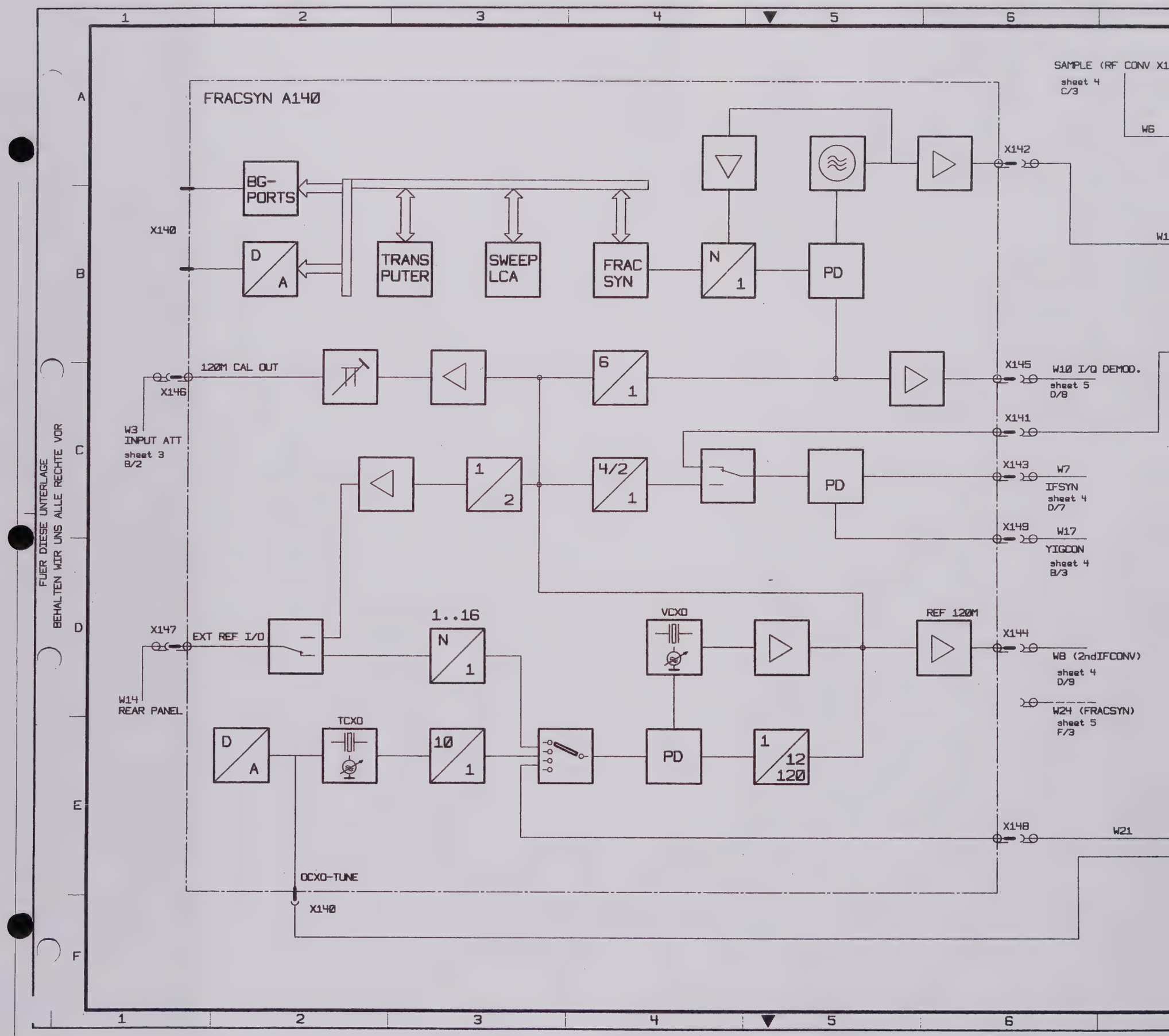
W25 (2ndIFCONV)
sheet 4
D/9

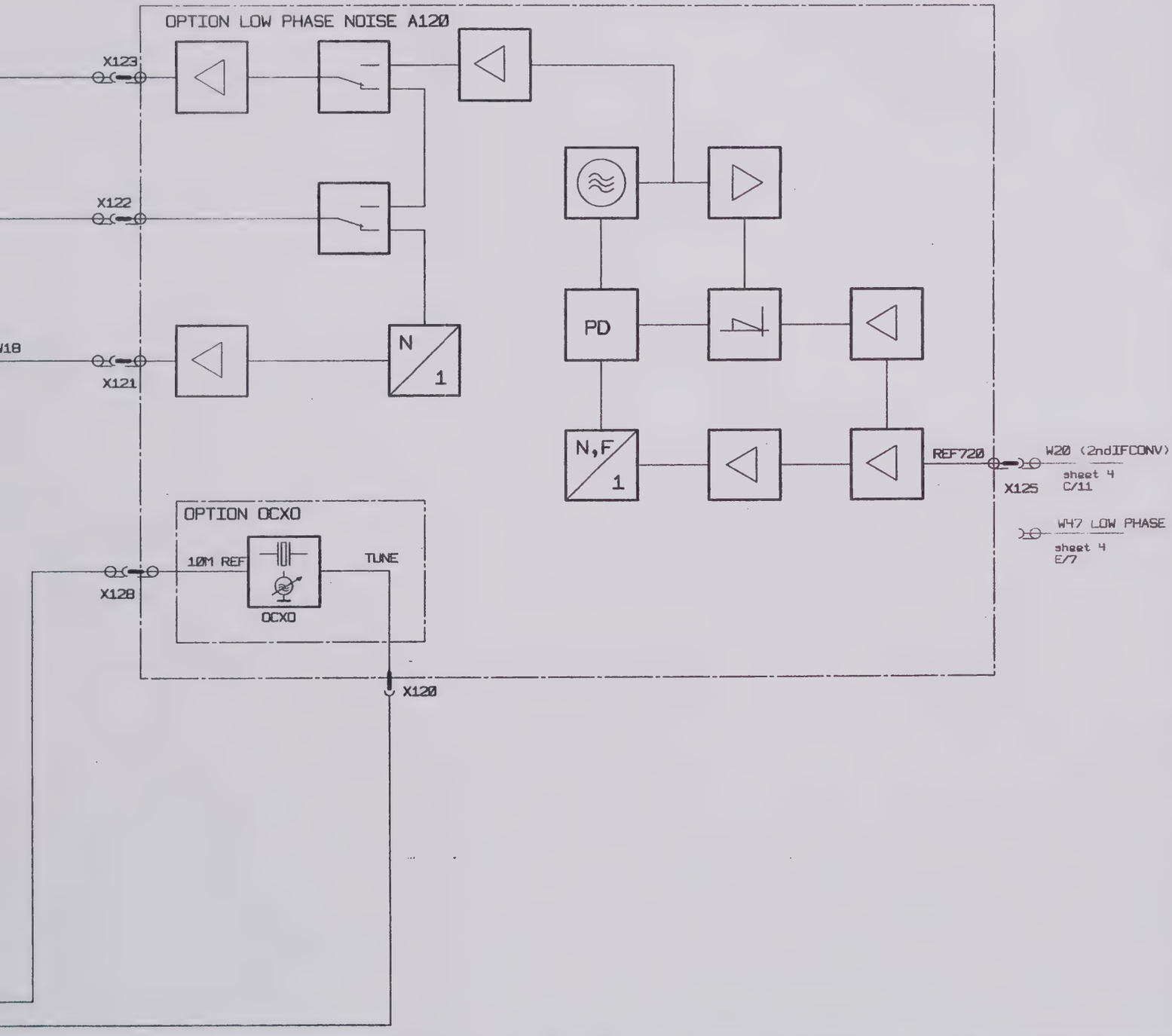
ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING



1/00		05.96	Rb	1ESK	TAG	NAME	BENENNUNG
02		06.96	Pf	BEARB.	05.96	Rb	GG FSEM/K 30
				GEPR.			
				NORM			
				PLOTT	00.06.96		top sheet4
END. NO.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1079.8500.01 S
				ZU GERAET FSEM			REG.I.V. 1070.8500V ERSTE Z.

BLATT-NR. 5 V.6 BL.


FRACSYN A140
SAMPLE (RF CONV X1
sheet 4
C/3
W6
X142
W1
BG-
PORTS
X140
D
A
TRANS
PUTER
SWEEP
LCA
FRAC
SYN
N
1
PD
120M CAL OUT
X146
6
1
X145
W10 I/Q DEMOD.
sheet 5
D/8
X141
W3
INPUT ATT
sheet 3
B/2
1
2
4/2
1
PD
X143
W7
IFSYN
sheet 4
D/7
X149
W17
YIGCON
sheet 4
B/3
X147
EXT REF I/O
1..16
N
1
VCXO
REF 120M
X144
W8 (2ndIFCONV)
sheet 4
D/9
W24 (FRACSYN)
sheet 5
F/3
W14
REAR PANEL
TCXO
D
A
10
1
PD
1
12
120
X148
W21
OCXO-TUNE
X140
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01/00		05.96	Rb
02		06.96	Pf

1ESK	TAG	NAME
BEARB.	05.96	Rb
GEPR.		
NORM		
PLOTT	10.06.96	

ROHDE&SCHWARZ
ZU GERAET FSEM

BENENNUNG
GG FSEM/K 30

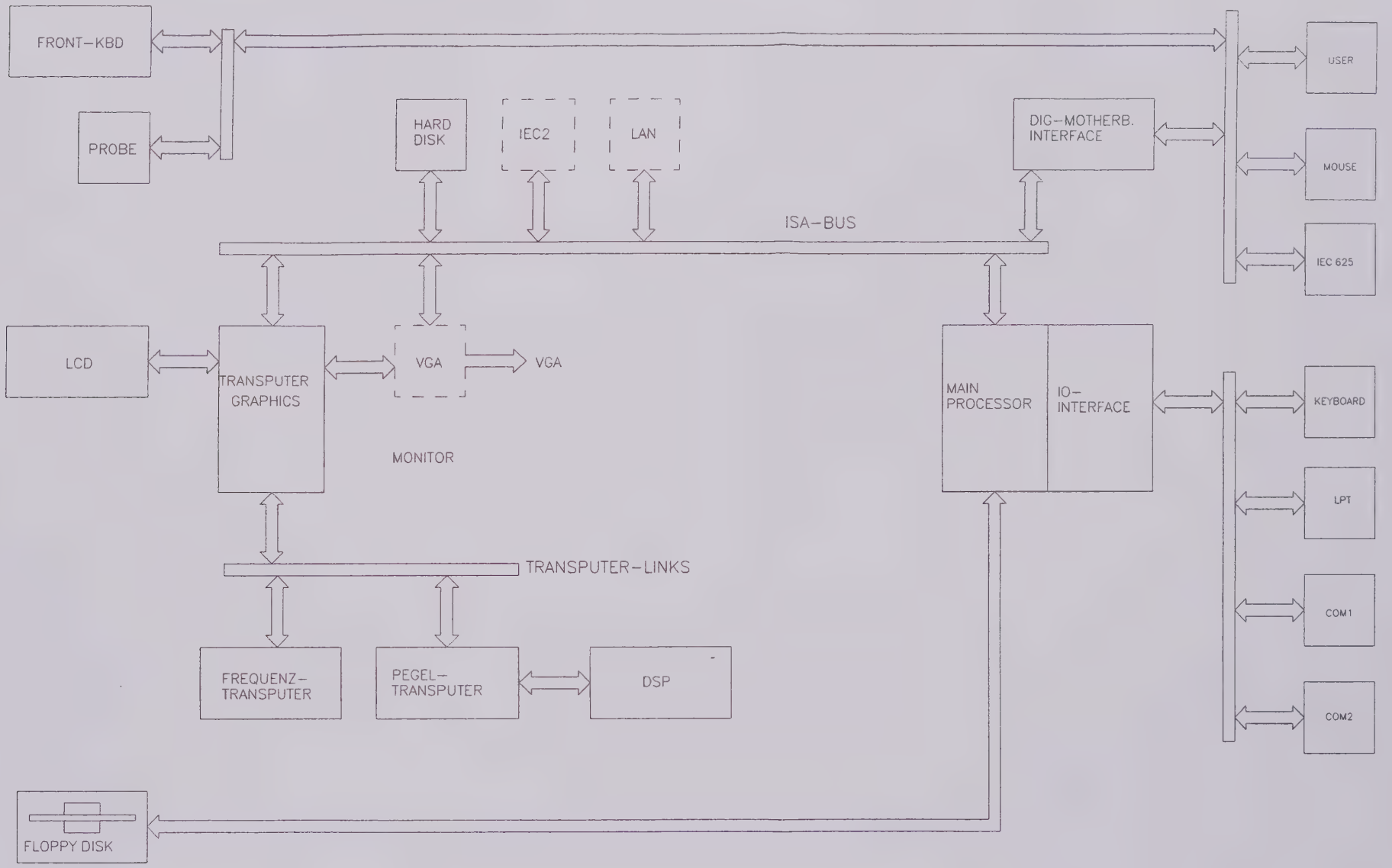
top
sheet5

ZEICHN.-NR.
1079.8500.01 S

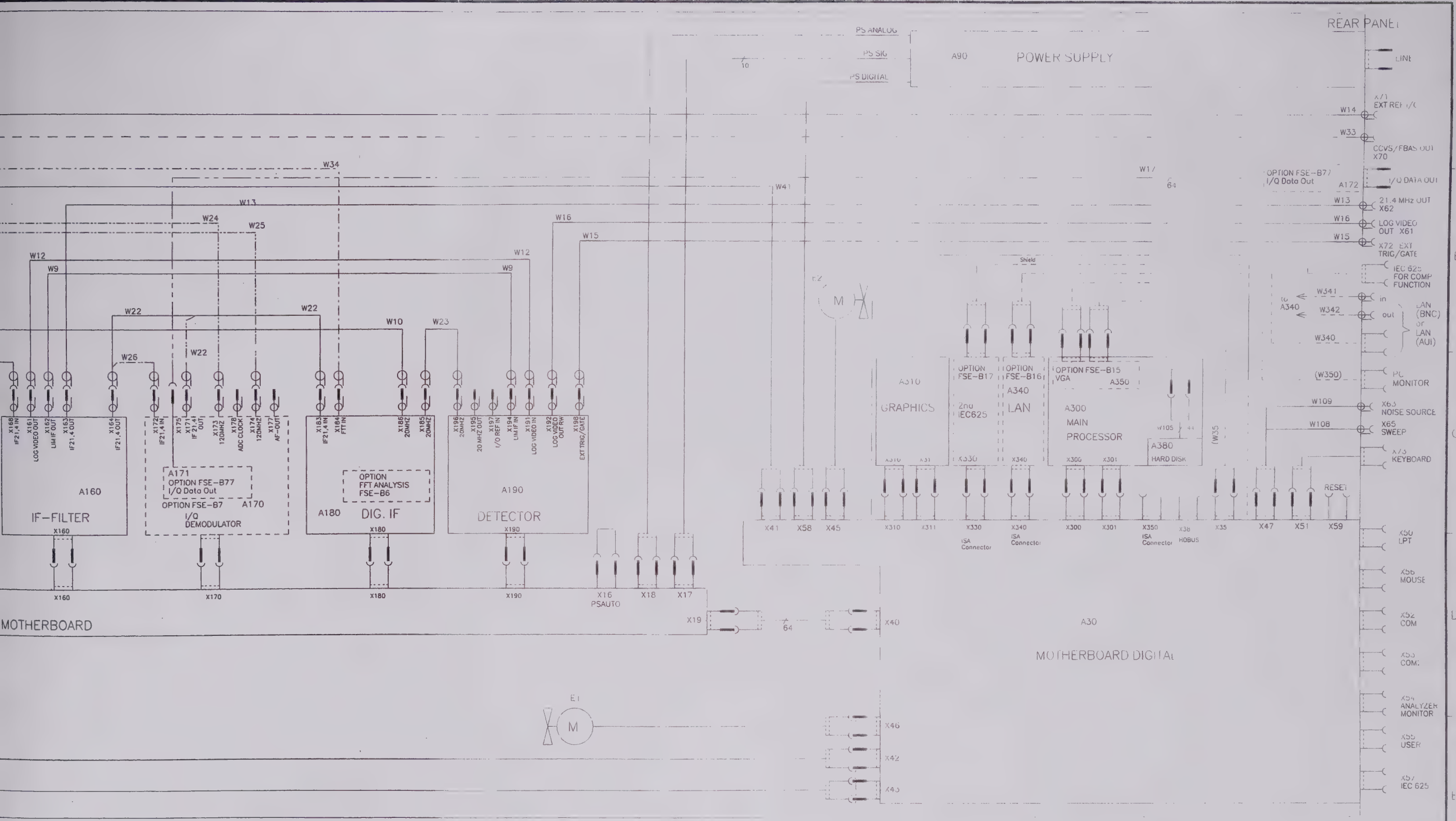
BLATT-NR. 6
v. 6 BL.

REG.I.V. 1079.8500 V
ERSTE Z.

For this document all rights are reserved



ROHDE&SCHWARZ	Benennung: Designation: GG FSEM/K 20				Sprache: / Long.: DE	Aei: / C.I.: 04.00	Blatt: / Sh.: 2+
Typ. Type: FSEM	Datum: Date: 99–09–28	Abteilung: Dpt 1ESK	Name: Name: REITBOEC		Zeichn. Nr.: / Drawing No.: 1080.1505.01S		V 7
T.Z.: used in 1080.1505.01							



modulator
ase Noise
alysis
Analysis
ata Out
nal Mixer
uter Function
terface
C625 for FSE-B15

LD CONVERTER A50 AND MAIN PROCESSOR A300 SEE SHEET

Variantenerklaerung/Identification of Models

VAR20 = FSEM 20 ALT
MOD20 = FSEM OLD
VAR25 = FSEM 20 NEU
MOD25 = FSEM NEW

ROHDE&SCHWARZ	Benennung: Designation: GG FSEM/K 20				Sprache: / Lang.: DE	Aei: / C.I.: 04.00	Blatt: / Sh.: 1+
Typ: Type: FSEM	Datum: Date: 99-09-28	Abteilung: Dpt: 1ESK	Name: Name: REITBOEC		Zeichn. Nr.: / Drawing No.: 1080.1505		V 7
1 7 used in: 1080.1505.0							

9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16

A41,A400,B1,S2,X2,X4 included in A20 Front Panel

ILLU.

A400
LCD

W400
18

FRONTKEYS

X2
X5
A41
DISPLAY BOARD
X1
X6
X8
X3
X10

W41
64

W102
3

S2
ON/STDBY

X2 PROBE/ CODE
12

W34

W48

W14

W33

W24

W25

W4

W5

W20
W19
W18
W21
W6
W53
W17
W7
W52
W10
W8
W3

X7 FFT IN (OPTION)

EXT MIX. IF INPUT (OPTION)
W58

EXT MIX. LO OUTPUT (OPTION)
W59

X4 PROBE POWER
W101
3

X214 LO OUTPUT
X213 IF INPUT
X216 LO OUTPUT
X211 IF OUTPUT
X11 LO IN
X218 RF IN
X217 YIG FILTER
X219 DIPLEXER

OPTION EXT.MIXER FSE-B21

A210
MW CONVERTER UNIT

X210

X125 720MHZ IN
X122 FRAC SYN
X121 INTERPOL OUT
X128 10MHZ REF OUT
X123 SAMPLE OUT

OPTION FSE-B4

A120
LOW PHASE NOISE + OCXO

X120

X21 1ST LO OUT
X131 2ND LO IN
X132 2ND IF OUT
X133 SAMPLE IN
X139 YIG CON
X134 IF SYN
X137 RF IN

A130
RF MODULE UNIT

X130

X143 IF IN
X148 10MHZ REF IN
X141 INTERPOL IN
X149 YIG CON
X142 FRAC SYN
X147 EXT REF I/O
X145 20MHZ OUT
X144 120MHZ OUT
X146 CAL OUT

A140
FRAC-SYN

X140

X154 120MHZ IN
X153 2ND IF IN2
X155 720MHZ OUT
X152 2ND IF IN
X151 2ND LO OUT
X156 CCVS OUT
X157 741MHZ OUT

A150
2ND IF-CONVERTER

OPTION TV Unit FSE-B3

X150

X8 AF OUT

X21 X13 X12 X11
LCDBUS

X110

X120

X130

X140

X150

A10

B1
2
X14

X15

W150
10

A60
ATTENUATOR
X3
*(X1)
*(X3) X2
*(X5) X1

X1 RF IN
W1

*(40 GHz Version)
FSEK20

A70
X4 DIPLEXER X6
X5
X7

W3
1
W52

4

W50

A80
IN YIG FILTER OUT

W51

A20 FRONT PANEL

FLOPPY DRIVE

W104
2

W103
34

A390

Options

FSE-B3 TV D
FSE-B4 Low

FSE-B6 FFT
FSE-B7 Vect
FSE-B77 I/Q

FSE-B21 Ext

FSE-B15 Cor
FSE-B16 LAN
FSE-B17 2nd

NOTE: C

Bindende Angaben ueber Varianten siehe Schaltteilliste
For binding informations on models see parts list

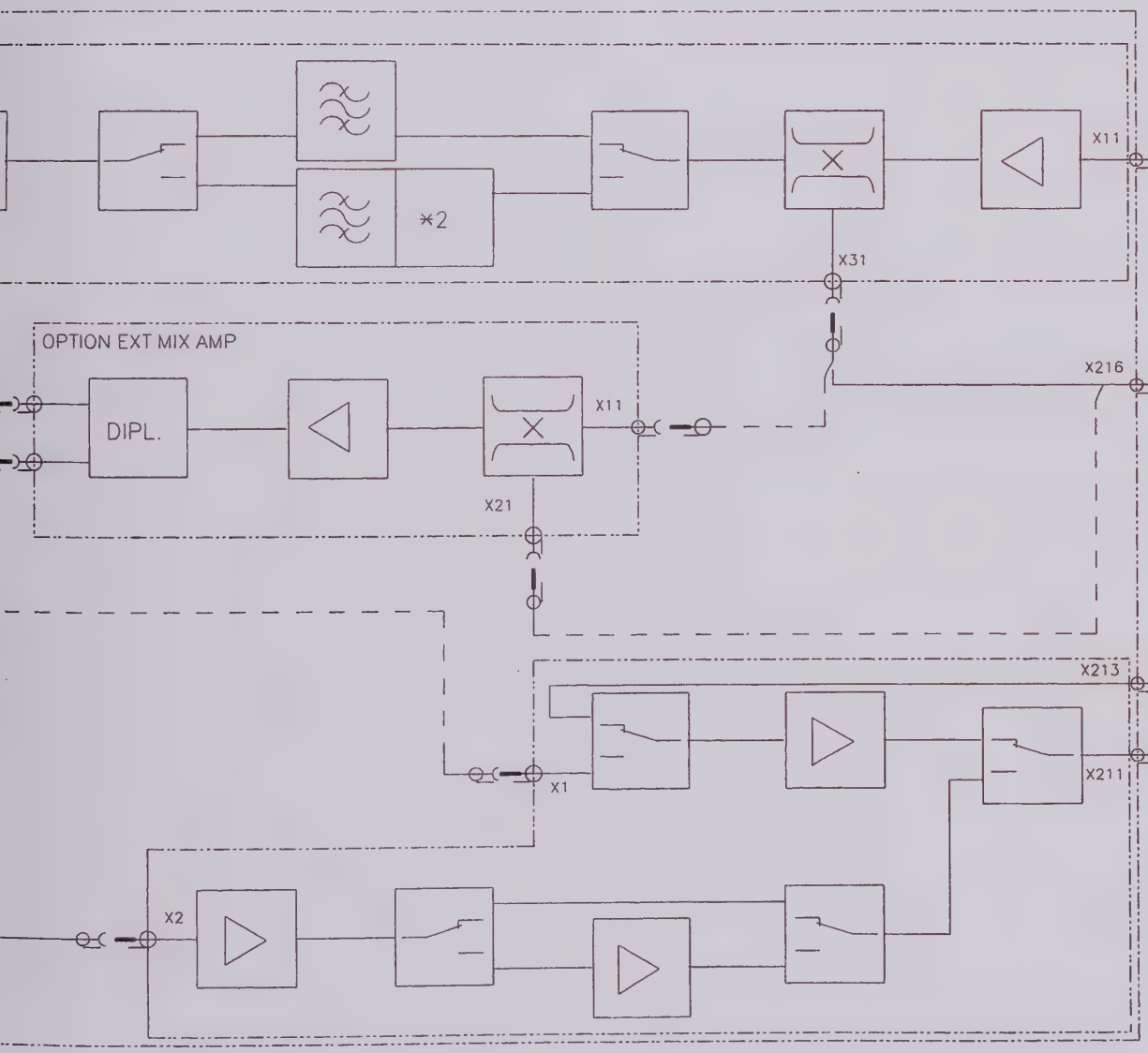
For this document and the data herein the rights are reserved

1 2 3 4 5 6 7 8

W52

TO X137
RF CONVERTER

sheet4
A/2



X11

W53

FROM X135
RF CONVERTER

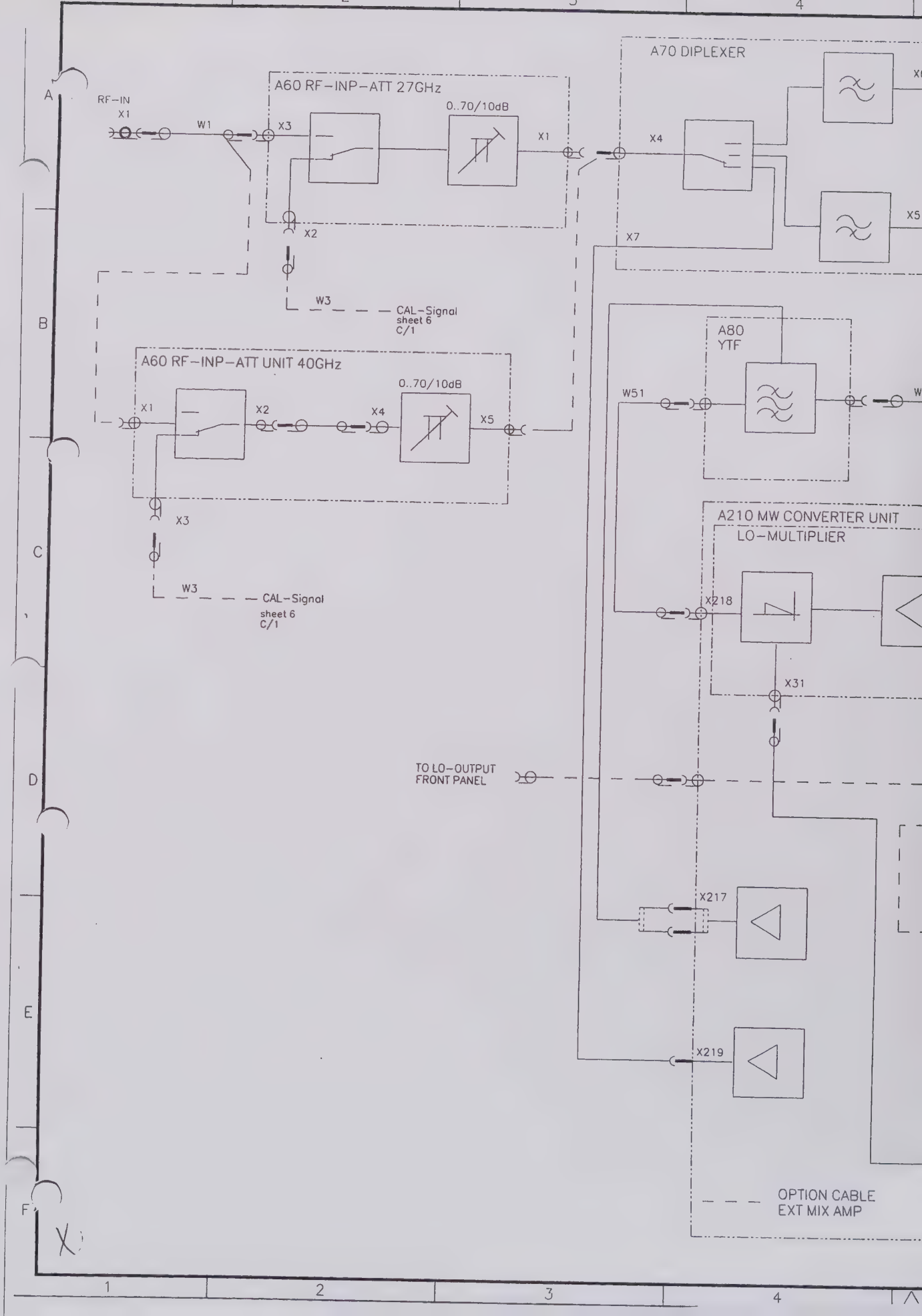
sheet 4
B/2

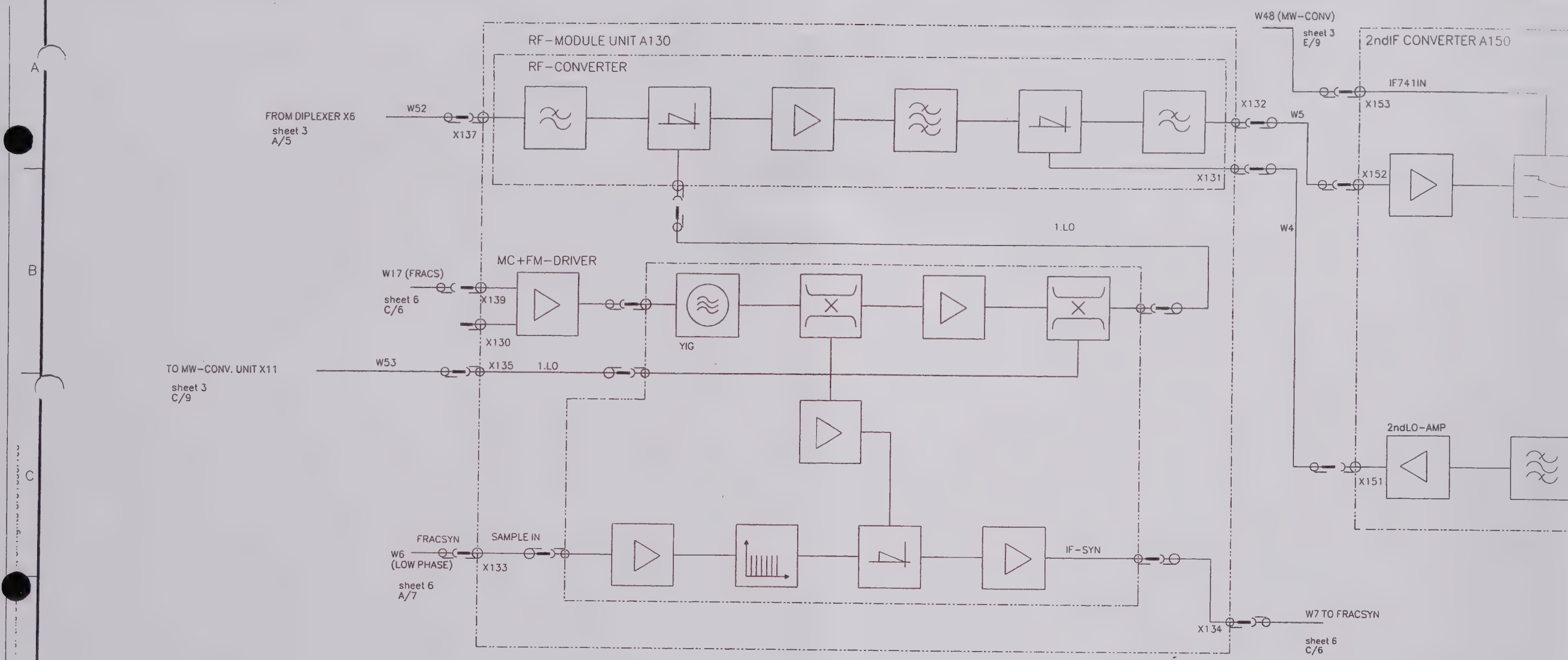
W48

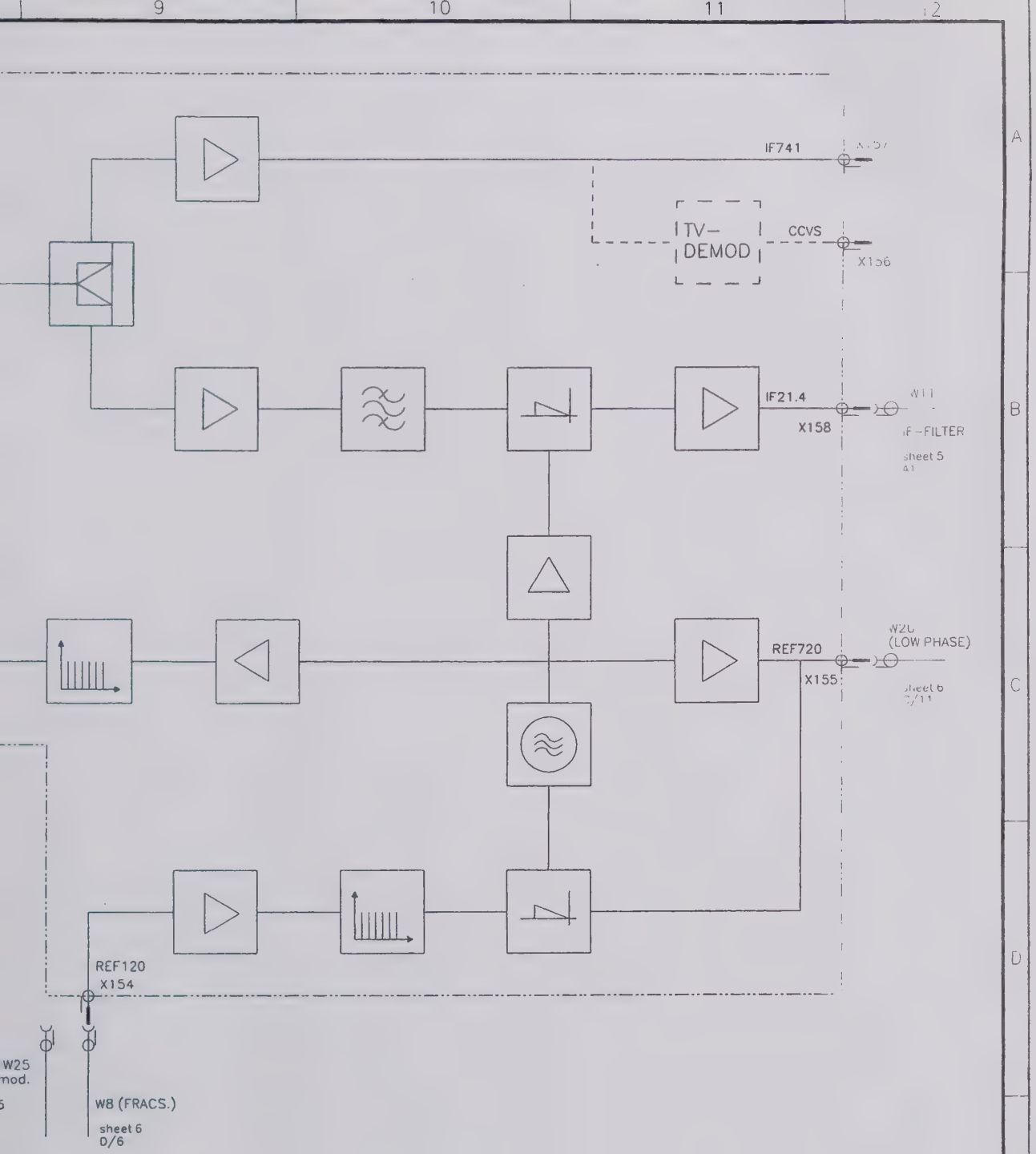
TO X153
2nd IF CONVERTER

sheet 4
A/7

ROHDE&SCHWARZ	Benennung: / Designation: GG FSEM/K 20			Sprache: / Lang.: DE	Aei: / C.I.: 04.00	Blatt: / Sh.: 3+
Typ: / Type: FSEM	Datum: / Date: 99-09-28	Abteilung: / Dpt: 1ESK	Name: / Name: REITBOEC	Zeichn. Nr.: / Drawing No.: 1080.1505.01S		
1. Z.: / used in: 1080.1505.01						


A70 DIPLEXER
A60 RF-INP-ATT 27GHz
RF-IN
X1
W1
X3
0..70/10dB
X1
X4
X2
X7
X5
W3
CAL-Signal
sheet 6
C/1
A60 RF-INP-ATT UNIT 40GHz
0..70/10dB
X1
X2
X4
X5
X3
W3
CAL-Signal
sheet 6
C/1
A80
YTF
W51
A210 MW CONVERTER UNIT
LO-MULTIPLIER
X218
X31
TO LO-OUTPUT
FRONT PANEL
X217
X219
OPTION CABLE
EXT MIX AMP
A
B
C
D
E
F
1
2
3
4


RF-MODULE UNIT A130
RF-CONVERTER
FROM DIPLEXER X6
sheet 3
A/5
W52
X137
X132
X131
W48 (MW-CONV)
sheet 3
E/9
2ndIF CONVERTER A150
IF741IN
X153
W5
X152
W4
1.LO
MC+FM-DRIVER
W17 (FRACS)
sheet 6
C/6
X139
X130
YIG
TO MW-CONV. UNIT X11
sheet 3
C/9
W53
X135
1.LO
2ndLO-AMP
X151
FRACSYN
SAMPLE IN
W6
(LOW PHASE)
X133
sheet 6
A/7
IF-SYN
W7 TO FRACSYN
X134
sheet 6
C/6
I/Q D
shee
E/4



ROHDE&SCHWARZ	Benennung: Designation: GG FSEM/K 20			Sprache: / Long.: DE	Aei: / CI 04 00	Blatt: / Sh.: 4+
Typ: Type: FSEM	Datum: Date: 99–09–28	Abteilung: Dpt: 1ESK	Name: Name: REI486EC	Zeichn. Nr.: / Drawing No. 1080 1505 01S		
1. Z.: used in: 1080.1505.01						

IF–FILTER A160

W11
2ndIFCONV.
sheet 4
B/12

X168

B=1kHz..5MHz

Stepgain

Var.gain

B=1kHz..5MHz

Log–Amp

X162

X161

X163

X164

REAR PANEL IF21.4

W9

W12

W13

W22

W26

AM

FM

AF–Amp

Speaker

X160C19

X160C22

FFT–INPUT

DIGITAL IF A180

X184

X183

W22

10/20/30dB

A/D

DSP

PD

N/1

X186

W10
(FRACS.)
sheet 6
C/6

I/Q–DEMODULATOR A170

X171

X172

10/20/30dB

A/D

sin

NCO
6.4M

cos

DSP

LINK

OPTION A171
I/Q Data Out

A172

N/1

PD

G

N,F/1

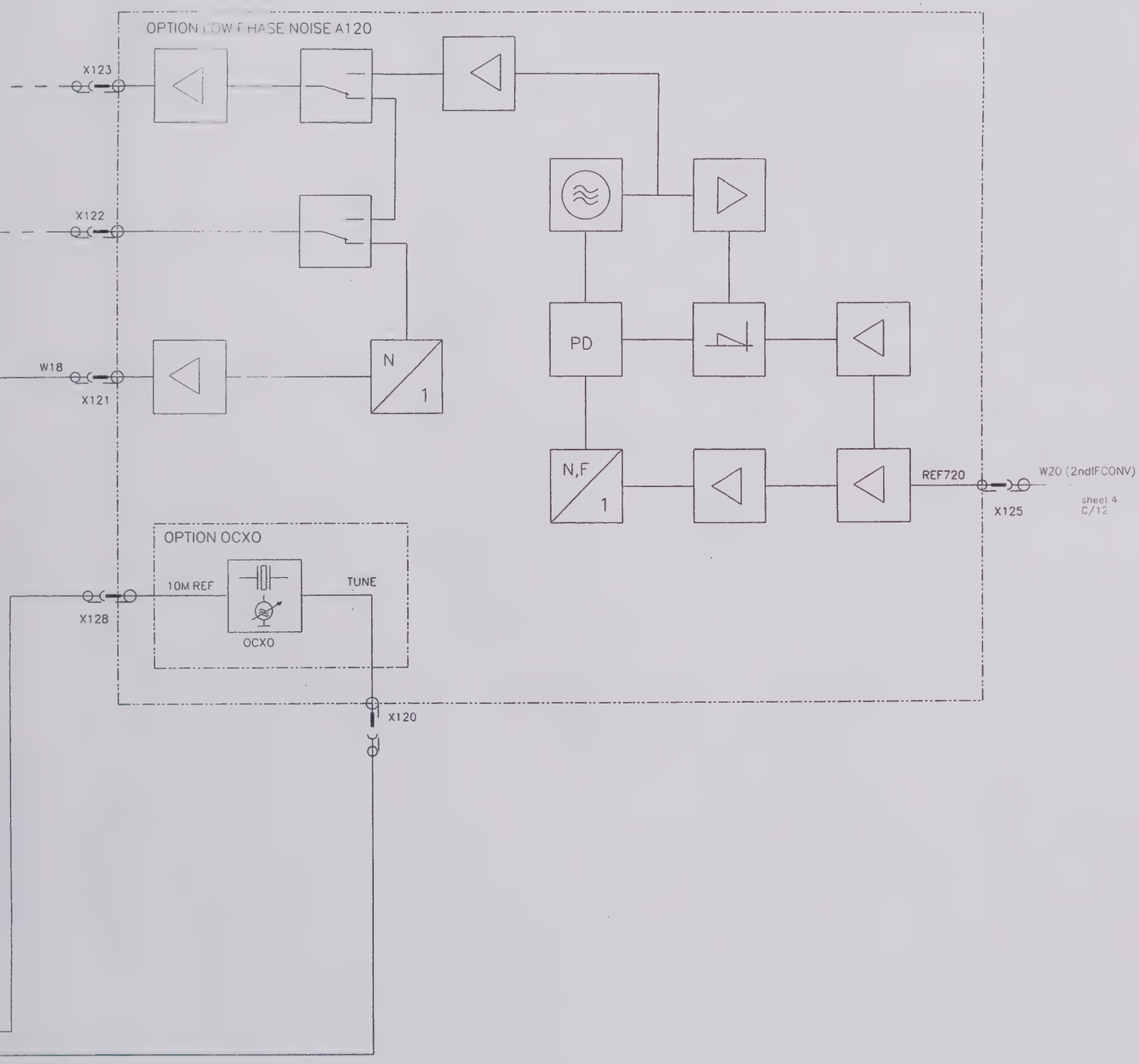
REF120M

X173

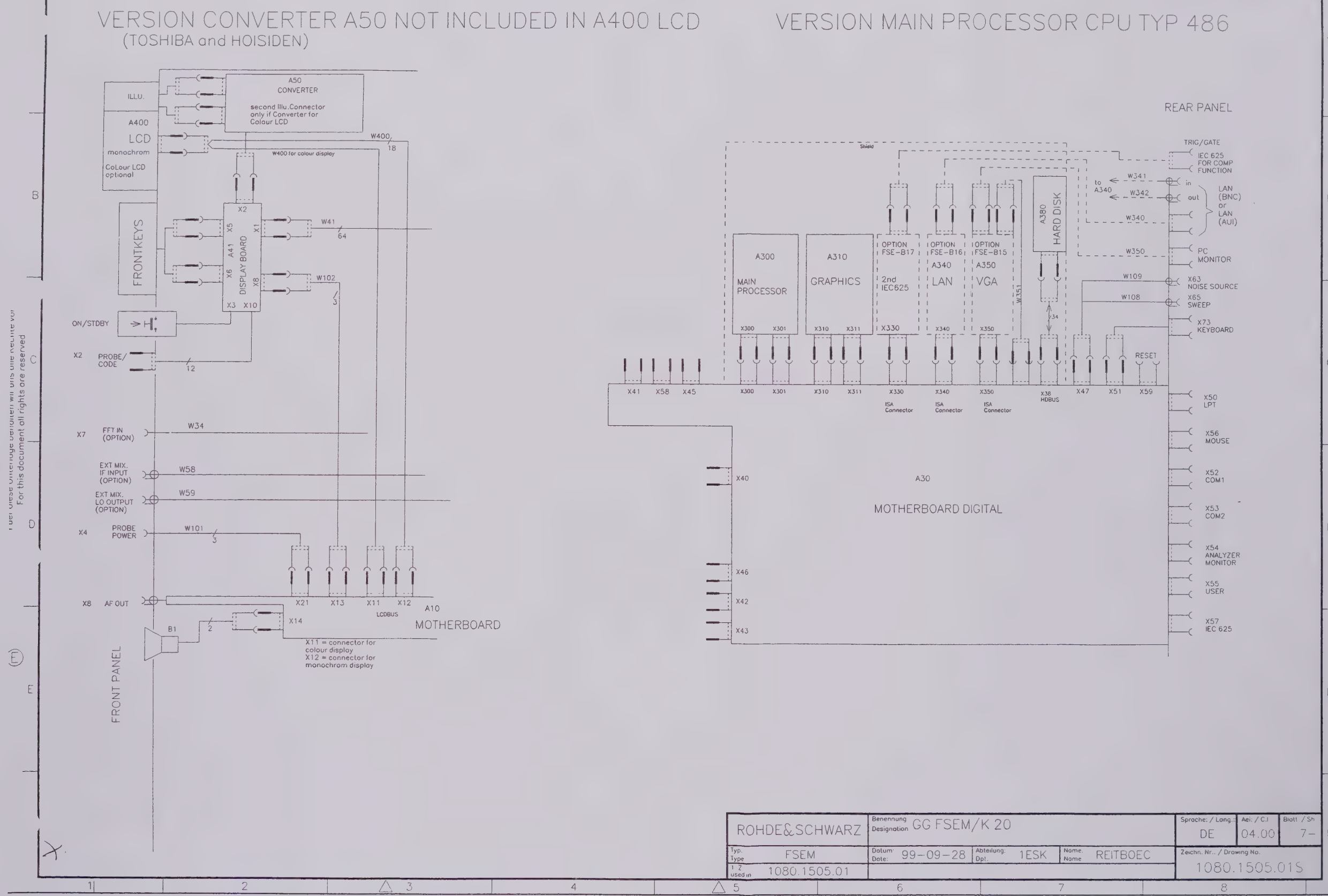
X174

W24 (FRACS)
sheet 6
D/6

W25 (2ndIFCONV)
sheet 4
D/8



ROHDE&SCHWARZ	Benennung: / Designation: GG FSEM/K 20				Sprache: / Lang.: DE	Aei: / C.I.: 04.00	Blatt: / Sh.: 6+
Typ: / Type: FSEM	Datum: / Date: 99-09-28	Abteilung: / Dpt: 1ESK	Name: / Name: REITBOEC		Zeichn. Nr.: / Drawing No.: 1080.1505.01S		
I. Z.: / used in: 1080.1505.01							



Über diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
For this document all rights are reserved

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

REAR PANEL

to X18 (Motherboard Sheet1)
to X17
PS ANALOG
PS SIG
10
PS DIGITAL
A90 POWER SUPPLY
LINE

FRONT–KBD

PROBE

LCD

E2
M
Shield

A310 GRAPHICS
OPTION FSE–B17 2nd IEC625
OPTION FSE–B16 A340 LAN
A350 VGA
A300 MAIN PROCESSOR
W105 44
HARD DISK

W41 Display Board Sheet1
64

X41 X58 X45 X310 X311 X330 X340 X300 X301 X350 X38 X35 X47 X51 X59
X330 ISA Connector
X340 ISA Connector
X350 ISA Connector
X38 HOBUS
RESET

IEC 625 for COMPUTER FUNCTION
to A340
W341 in
W342 out
LAN (BNC) or LAN (AUI)
W340
W350 PC MONITOR
W109 X63 NOISE SOURCE
W108 X65 SWEEP
X73 KEYBOARD
X50 LPT
X56 MOUSE
X52 COM1
X53 COM2
X54 ANALYZER MONITOR
X55 USER PORT
X57 IEC 625

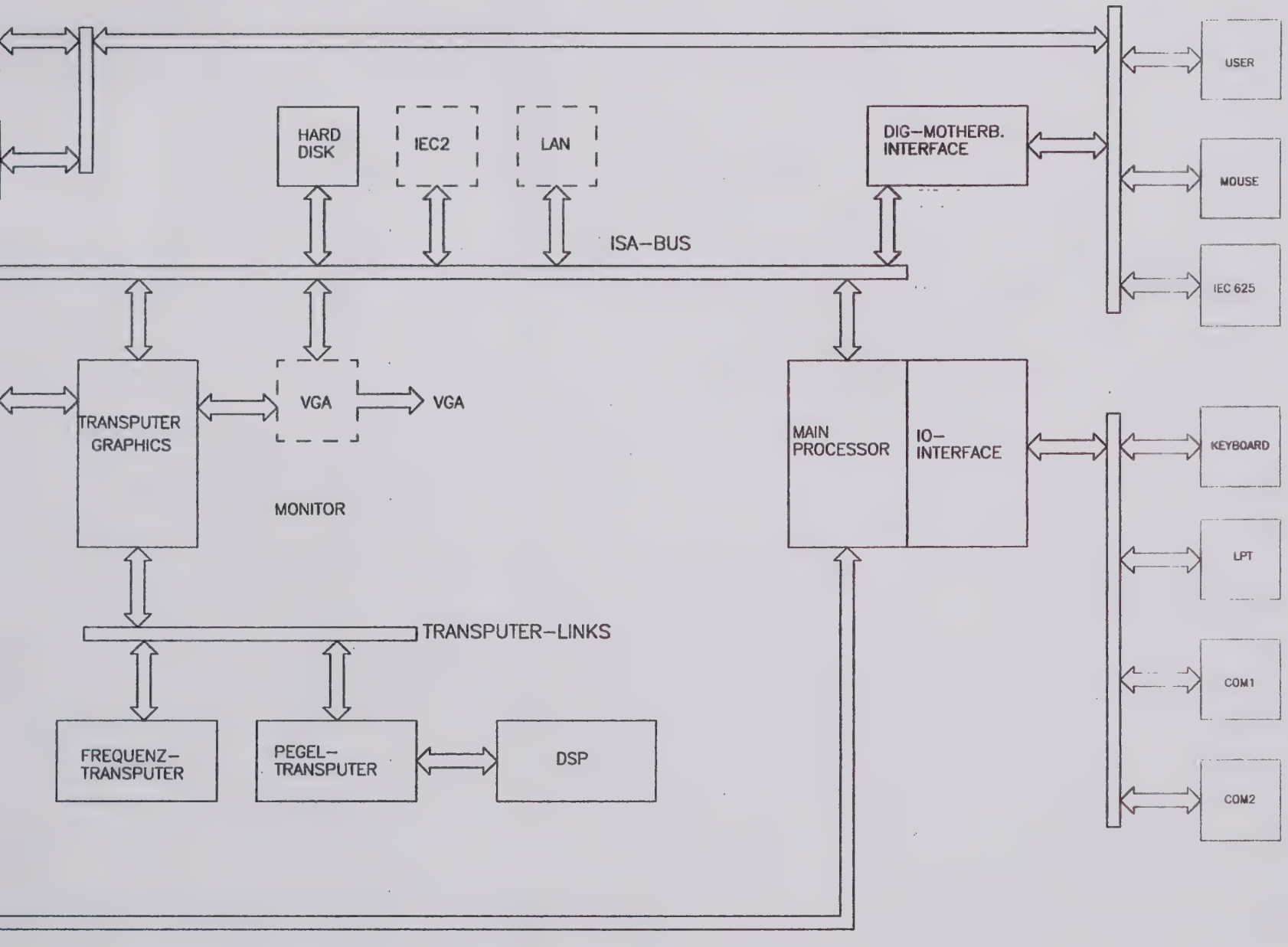
TO Motherboard X19 Sheet 1
64
X40

A30
MOTHERBOARD DIGITAL

E1
M
X46

Floppy Drive Sheet1
W104
2
X42
W103
X43

FLOPPY DISK



ACHTUNG: EGB !
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD !
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

AEND. IND.	AENDERUNGS–MITTEILUNG	DATUM	NAME
01.02		12.04.99	

1ESK	DATUM	NAME
BEARB.		PA
GEPR.		PA
NORM		
PLOTT	99–04–13	PASHA

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET ESI

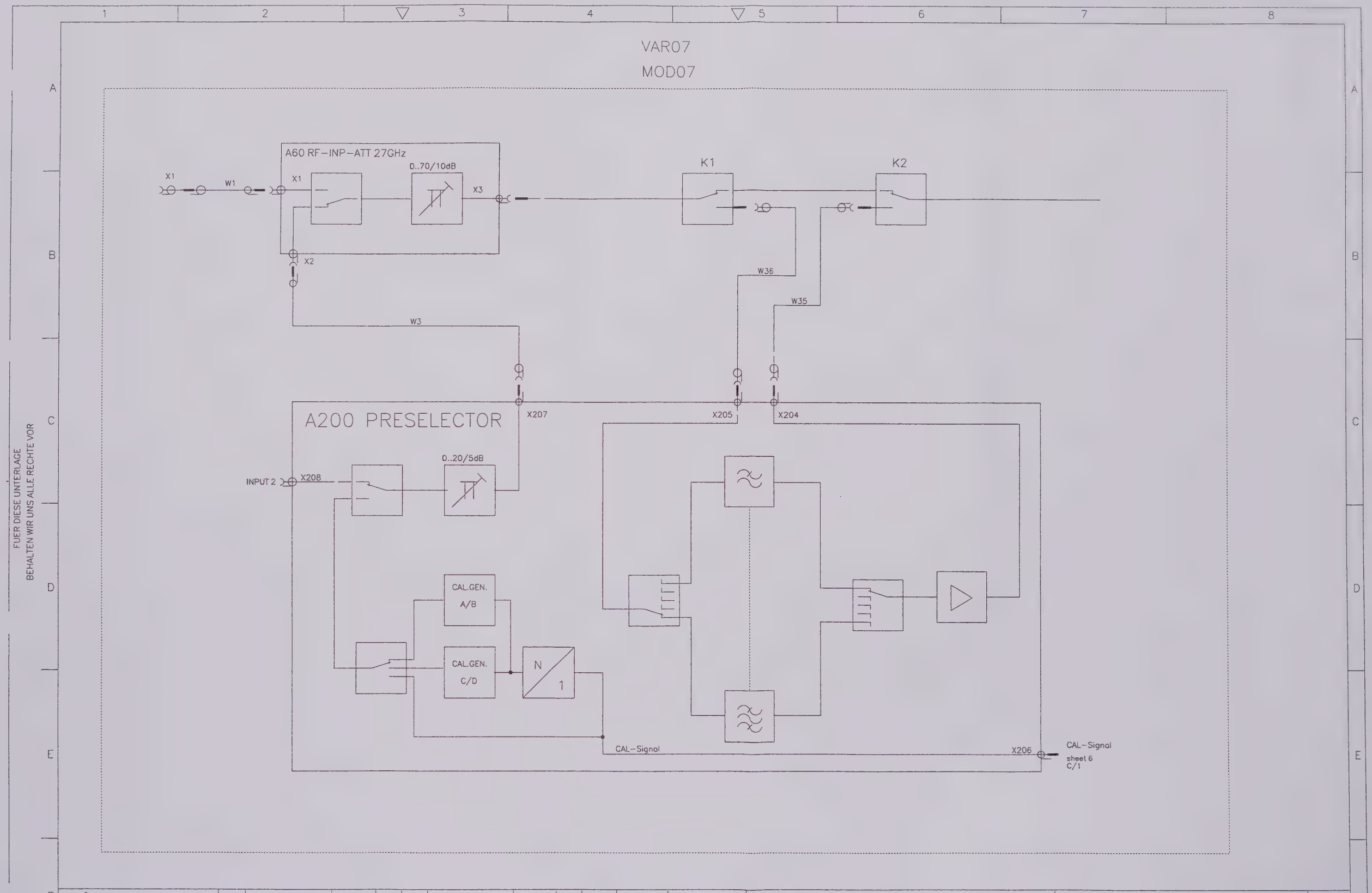
BENENNUNG
EMI TEST RECEIVER ESI
EMI TEST RECEIVER ESI
TOP/TOP.2

ZEICHN.–NR. 1088.7490.01 S

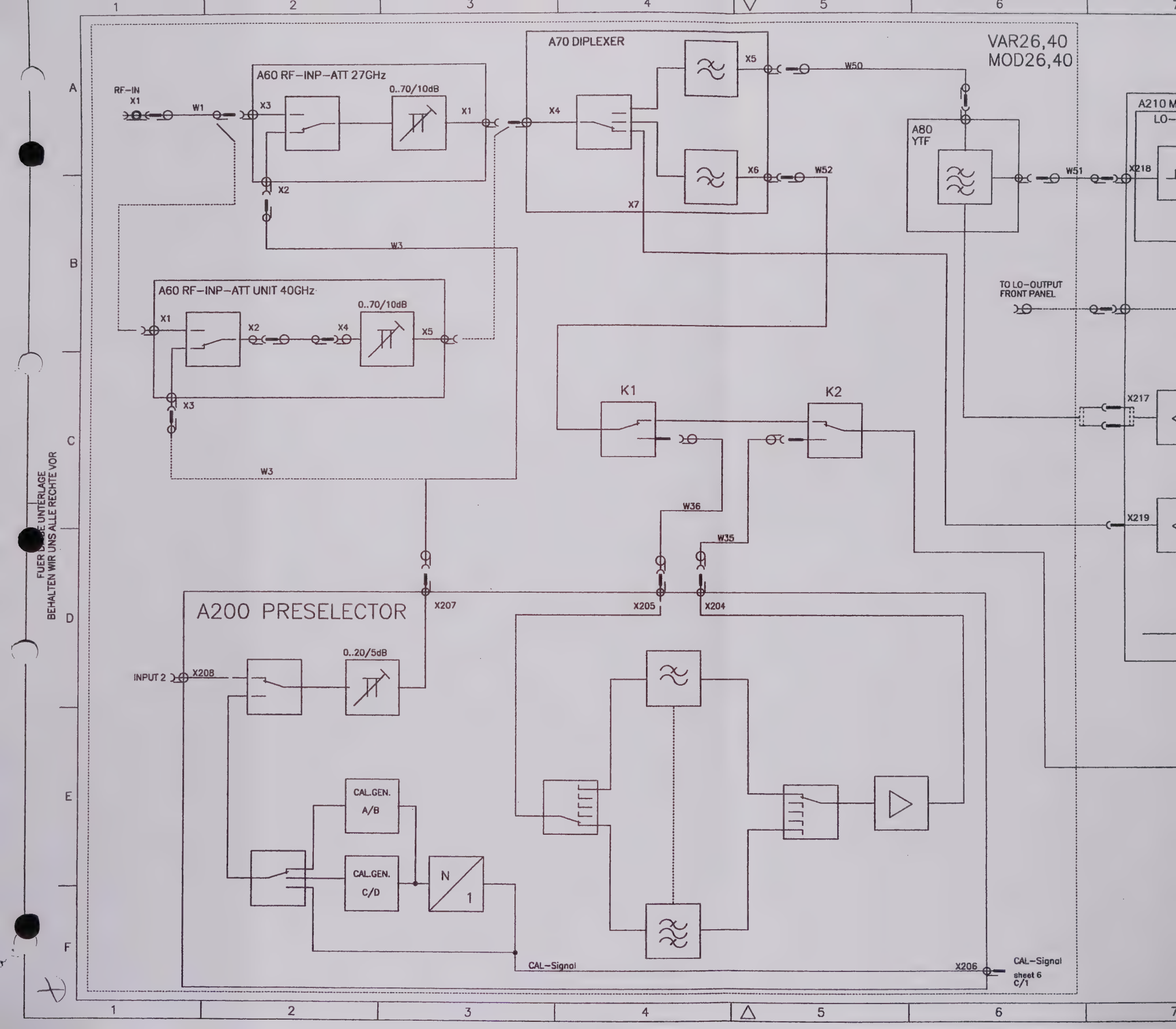
BLATT–NR. 2 + V 7 BL.

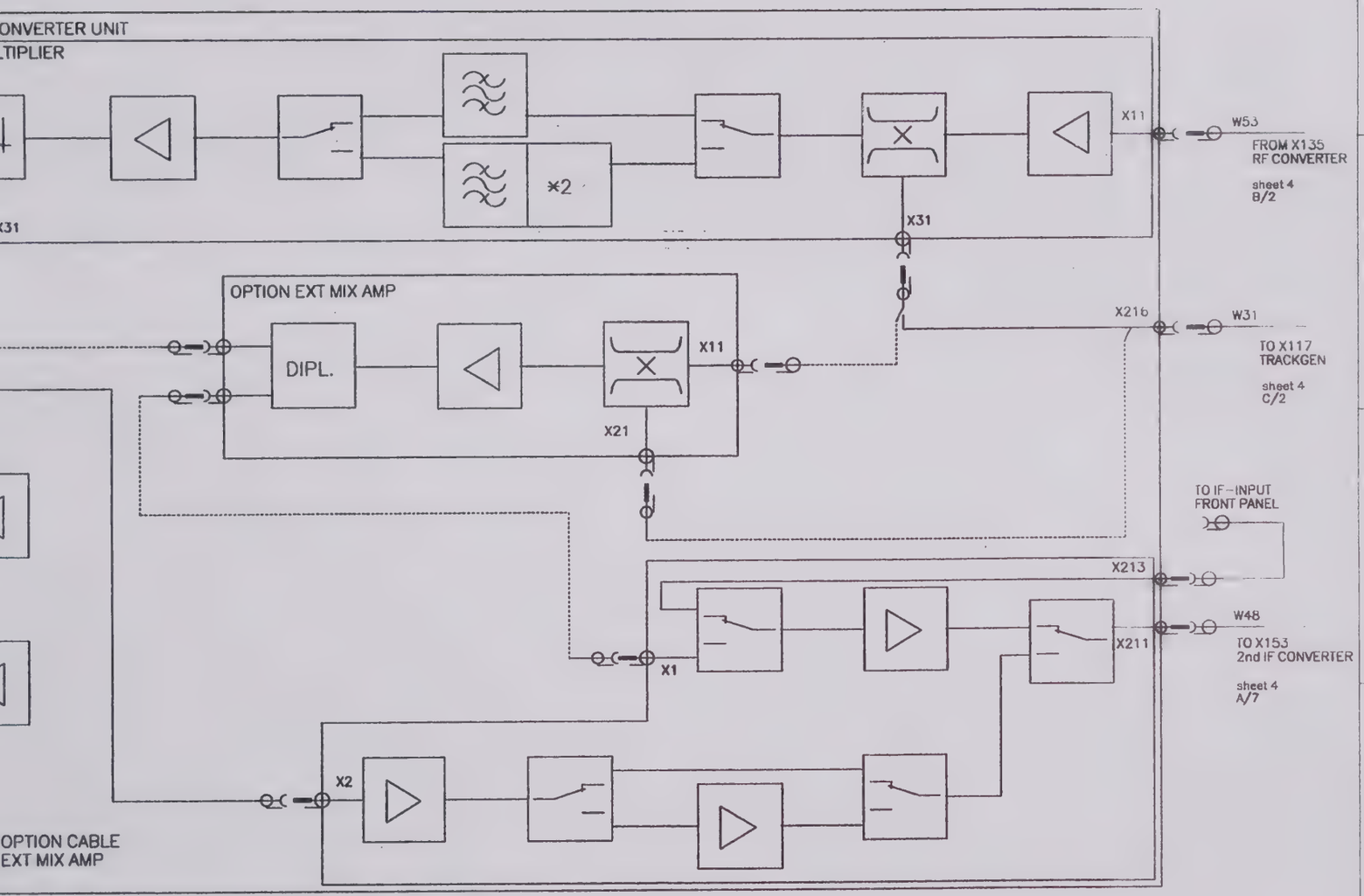
REG.LV. 1088.7490

ERSTE Z. 1088.7490.00



ROHDE&SCHWARZ	01.02		12.04.99						1ESK	Datum	Name	Benennung EMI TEST RECEIVER ESI	Zeichn.-Nr. 1088.7490.01 S	BLATT-NR. 3+
									Bearb.		PA	EMI TEST RECEIVER ESI		
									Gepr.		PA	TOP/TOP.3		
	Aend. Zust.	Aenderunsmitteilung	Datum	Name	Aend. Zust.	Aenderunsmitteilung	Datum	Name	Norm			PLOTT: 99-04-13 PASHA	ZU GERAET ESI	REG. I. V. 1088.7490	ERSTE Z. 1088.7490.00


VAR26,40
MOD26,40
A70 DIPLEXER
A60 RF-INP-ATT 27GHz
RF-IN
X1
W1
X3
0..70/10dB
X1
X2
X4
X5
W50
X6
W52
X7
W3
A80
YTF
W51
X218
A210 M
LO-
A60 RF-INP-ATT UNIT 40GHz
0..70/10dB
X1
X2
X4
X5
X3
W3
TO LO-OUTPUT
FRONT PANEL
K1
K2
X217
W36
W35
X219
A200 PRESELECTOR
X207
X205
X204
0..20/5dB
INPUT 2
X208
CAL.GEN.
A/B
CAL.GEN.
C/D
N
1
CAL-Signal
X206
CAL-Signal
sheet 6
C/1
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01.02		12.04.99	

1ESK	DATUM	NAME
BEARB.		PA
GEPR.		PA
NORM		
PLOTT	99-04-13	PASHA

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET ESI

BENENNUNG

EMI TEST RECEIVER ESI

EMI TEST RECEIVER ESI

TOP/TOP.4

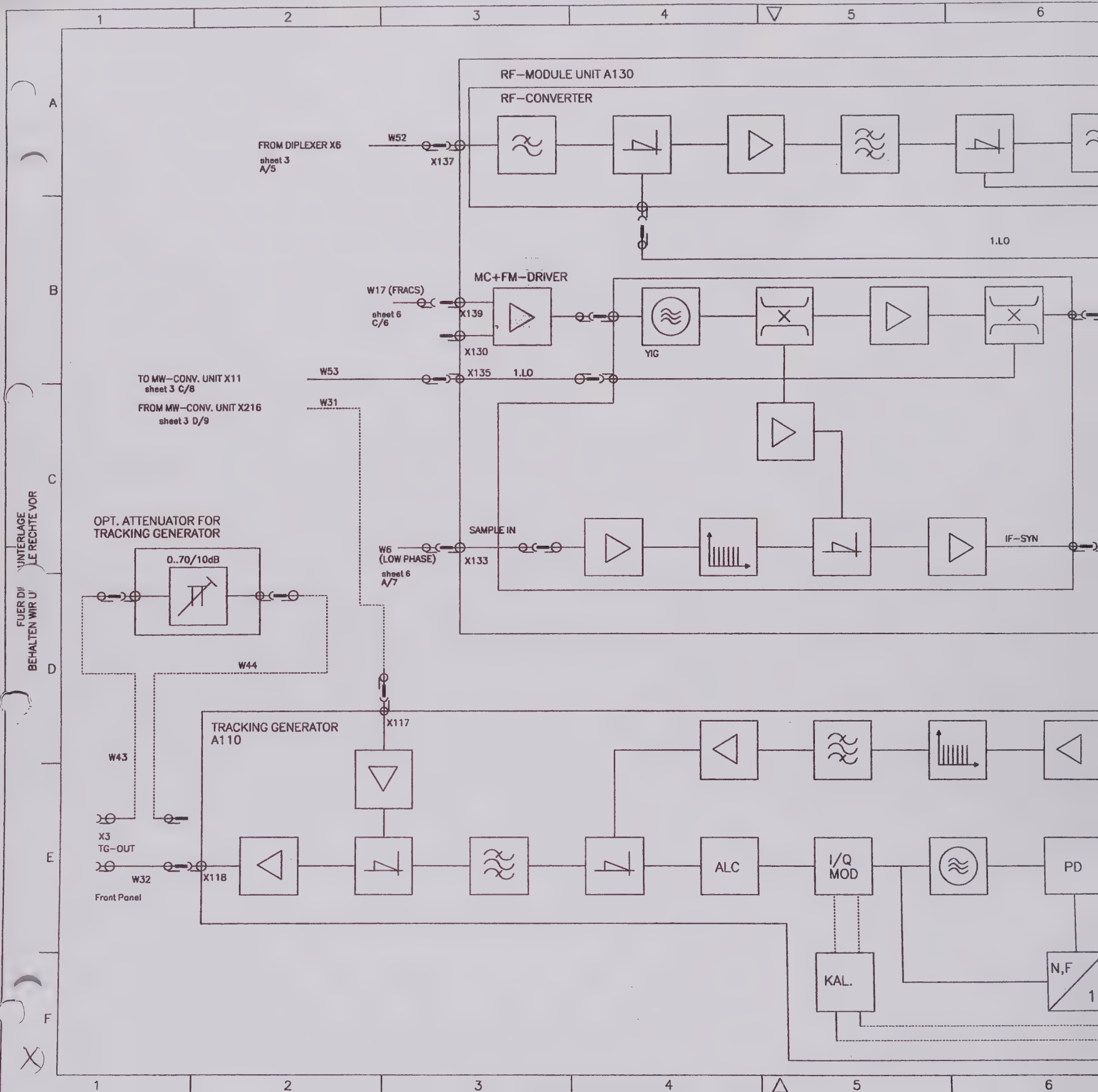
ZEICHN.-NR. 1088.7490.01 S

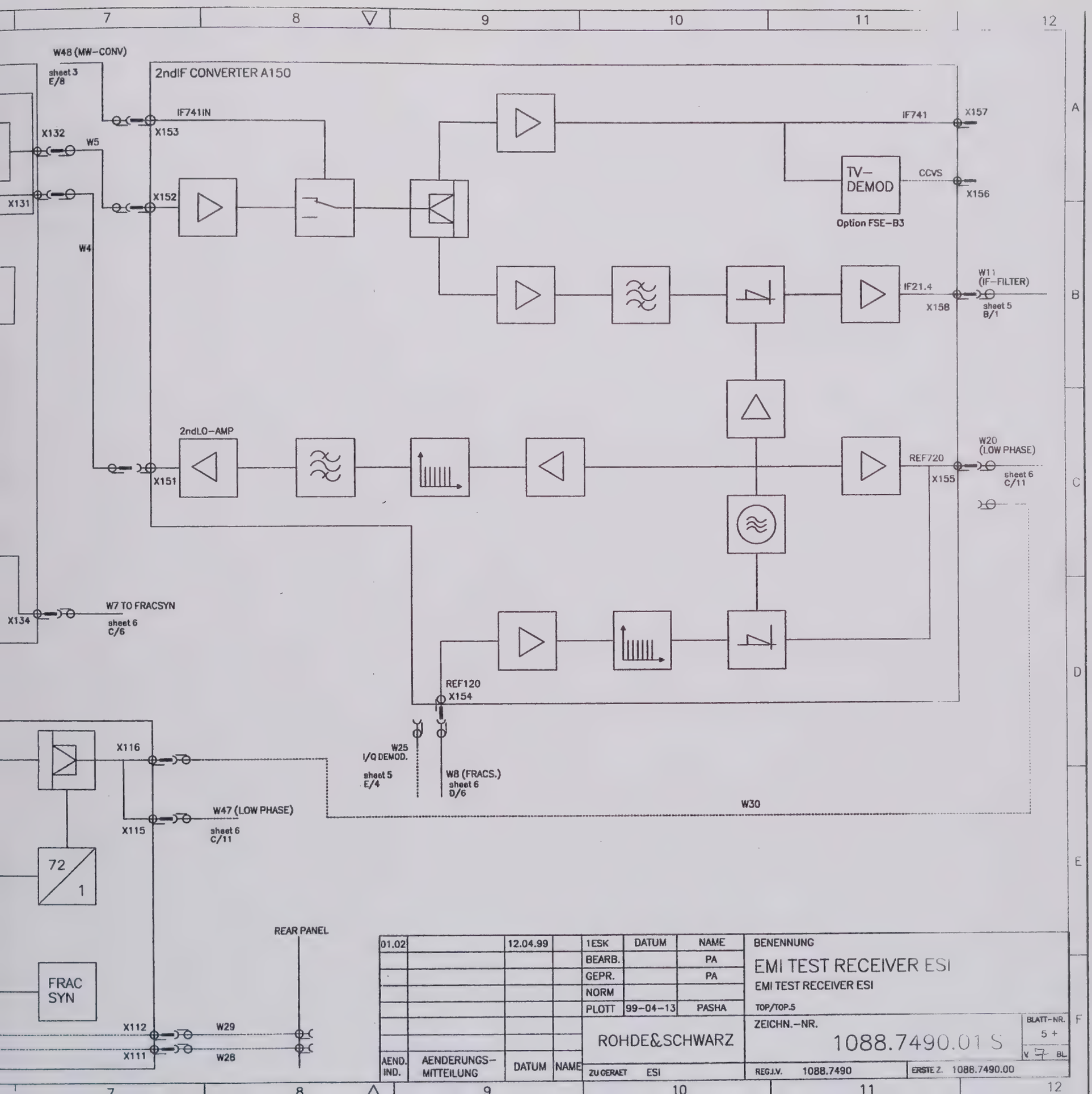
BLATT-NR. 4 +

REG.I.V. 1088.7490

ERSTE Z. 1088.7490.00

8 △ 9 10 11 12


RF–MODULE UNIT A130
RF–CONVERTER
FROM DIPLEXER X6
sheet 3
A/5
W52
X137
1.LO
MC+FM–DRIVER
W17 (FRACS)
sheet 6
C/6
X139
X130
YIG
TO MW–CONV. UNIT X11
sheet 3 C/8
W53
X135
1.LO
FROM MW–CONV. UNIT X216
sheet 3 D/9
W31
OPT. ATTENUATOR FOR
TRACKING GENERATOR
0..70/10dB
SAMPLE IN
W6
(LOW PHASE)
sheet 6
A/7
X133
IF–SYN
W44
TRACKING GENERATOR
A110
X117
W43
X3
TG–OUT
W32
X118
Front Panel
ALC
I/Q
MOD
PD
KAL.
N,F
1
UNTERLAGE
LE RECHTE VOR
FUER DI
BEHALTEN WIR U



AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
01.02		12.04.99	

1ESK	DATUM	NAME
BEARB.		PA
GEPR.		PA
NORM		
PLOTT	99-04-13	PASHA

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET ESI

BENENNUNG

EMI TEST RECEIVER ESI

EMI TEST RECEIVER ESI

TOP/TOP.5

ZEICHN.-NR. 1088.7490.01 S

BLATT-NR. 5 +

V 7 BL

REG.I.V. 1088.7490

ERSTE Z. 1088.7490.00

REAR PANEL IF21.4

Log-Amp

X162

X161

X163

X164

W9

W12

W13

W22

W26

W22

Speaker

X160C22

DETEKTOR BOARD A190

X194

PFC

TRANS PUTER

LINK

X191

A/D

DSP

X192

REAR PANEL VIDEO OUT

REF 20M

X196

X195

FFT-INPUT

DIGITAL IF A180

X184

X183

10/20/30dB

A/D

DSP

LINK

PD

N/1

X186

X185

W23

W10 (FRACS.)

sheet 6 B/6

A/D

sin

NCO 6.4M

cos

G

N.F/1

DSP

LINK

DSP

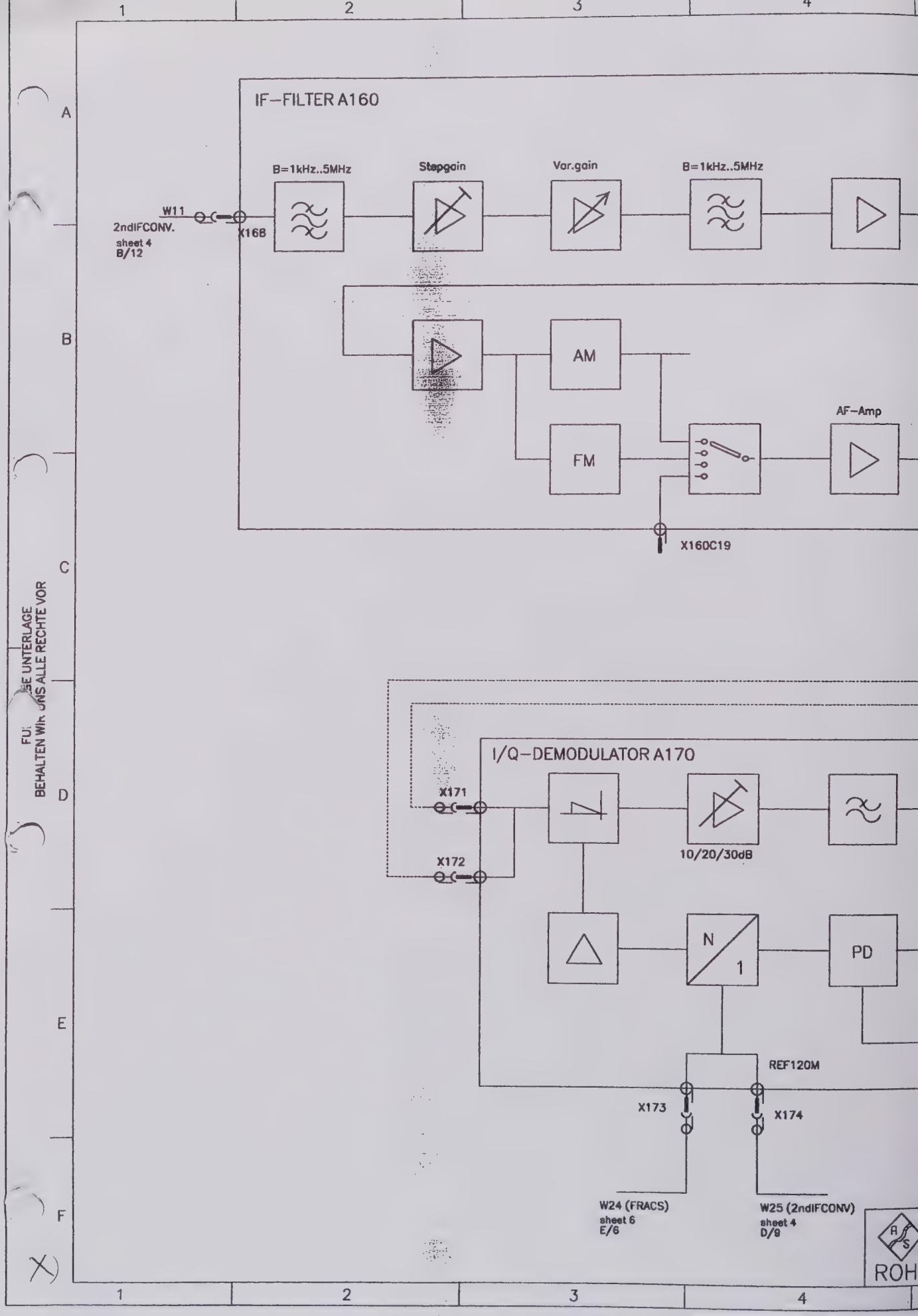
LINK

OPTION A171 I/Q Data Out

A172

	01.02		12.04.99						1ESK	Datum	Name	Benennung	EMI TEST RECEIVER ESI	Zeichn.-Nr.	BLATT-NR.
									Bearb.		PA		EMI TEST RECEIVER ESI	1088.7490.01 S	6+
R&SCHWARZ	Aend. Zust.	Aenderungsmitteilung	Datum	Name	Aend. Zust.	Aenderungsmitteilung	Datum	Name	Gepr.		PA	TOP/TOP.6			
									Norm			PLOTT: 99-04-13 PASHA	ZU GERAET ESI	REG. I.V. 1088.7490	ERSTE Z. 1088.7490.00

FUR DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

FRACSYN A140

BG–PORTS

X140

D / A

TRANS PUTER

SWEEP LCA

FRAC SYN

N / 1

PD

X142

SAMPLE (RF CONV X133)

sheet 4 C/3

W6

W19

120M CAL OUT

X146

W3 INPUT ATT

sheet 3 B/2

6 / 1

X145

W10 I/Q DEMOD.

sheet 5 D/8

X141

1 / 2

4/2 / 1

PD

X143

W7 IFSYN

sheet 4 D/7

X149

W17 YIGCON

sheet 4 B/3

X147

EXT REF I/O

W14 REAR PANEL

1..16

N / 1

VCXO

REF 120M

X144

W8 (2ndIFCONV)

sheet 4 D/9

W24 (FRACSYN)

sheet 5 F/3

D / A

TCXO

10 / 1

PD

1 / 12 120

X148

W21

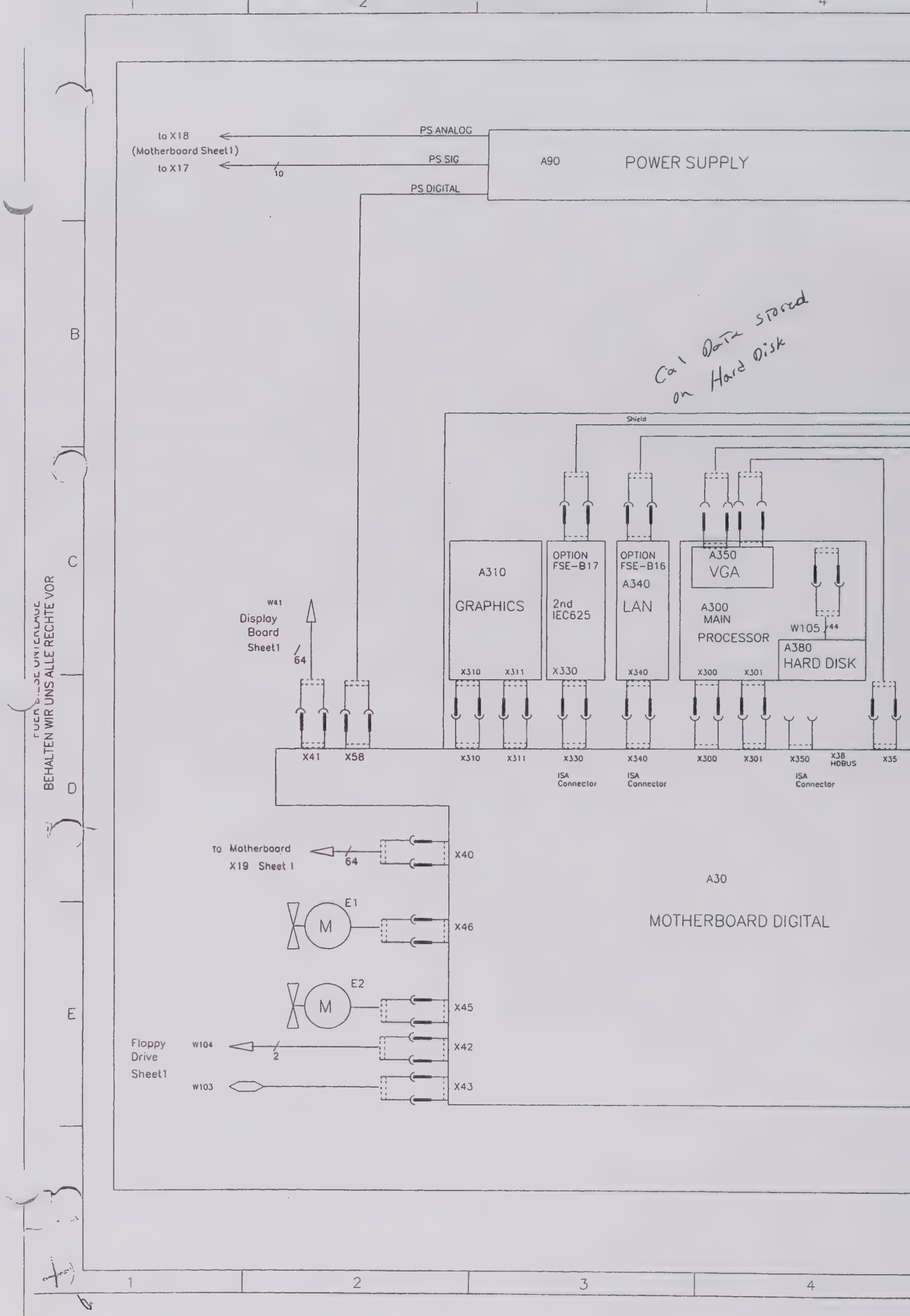
OCXO–TUNE

X140

01.02		12.04.99				
Aend. Zust.	Aenderungsmitteilung	Datum	Name	Aend. Zust.	Aenderungsmitteilung	

ROHDE&SCHWARZ

BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



RBW 3 MHz 0dBm

REAR PANEL IF21.4

Log-Amp

X162

X161

X163

W9

+1VDC at Ref lvl

W12

W13

X164

W22 w/input at Ref. Level -20dBm

W26

RBW 1kHz

W22

Speaker

X160C22

FFT-INPUT

DIGITAL IF A180

X184

X183

21.4MHz

21kHz

10/20/30dB

A/D

DSP

LINK

PD

N/1

X186

X185

W10 (FRACS.) 20MHz TL

sheet 6

DETEKTOR BOARD A190

X194

PFC

TRANS PUTER

LINK

X191

A/D

Video BW

DSP

20MHz Sample rate

X192

REAR PANEL VIDEO OUT

REF 20M

X196

20MHz

20MHz

W23

A/D

I

sin

NCO 6.4M

cos

Q

G

N,F/1

DSP

LINK

A171 I/Q Data Interface

64

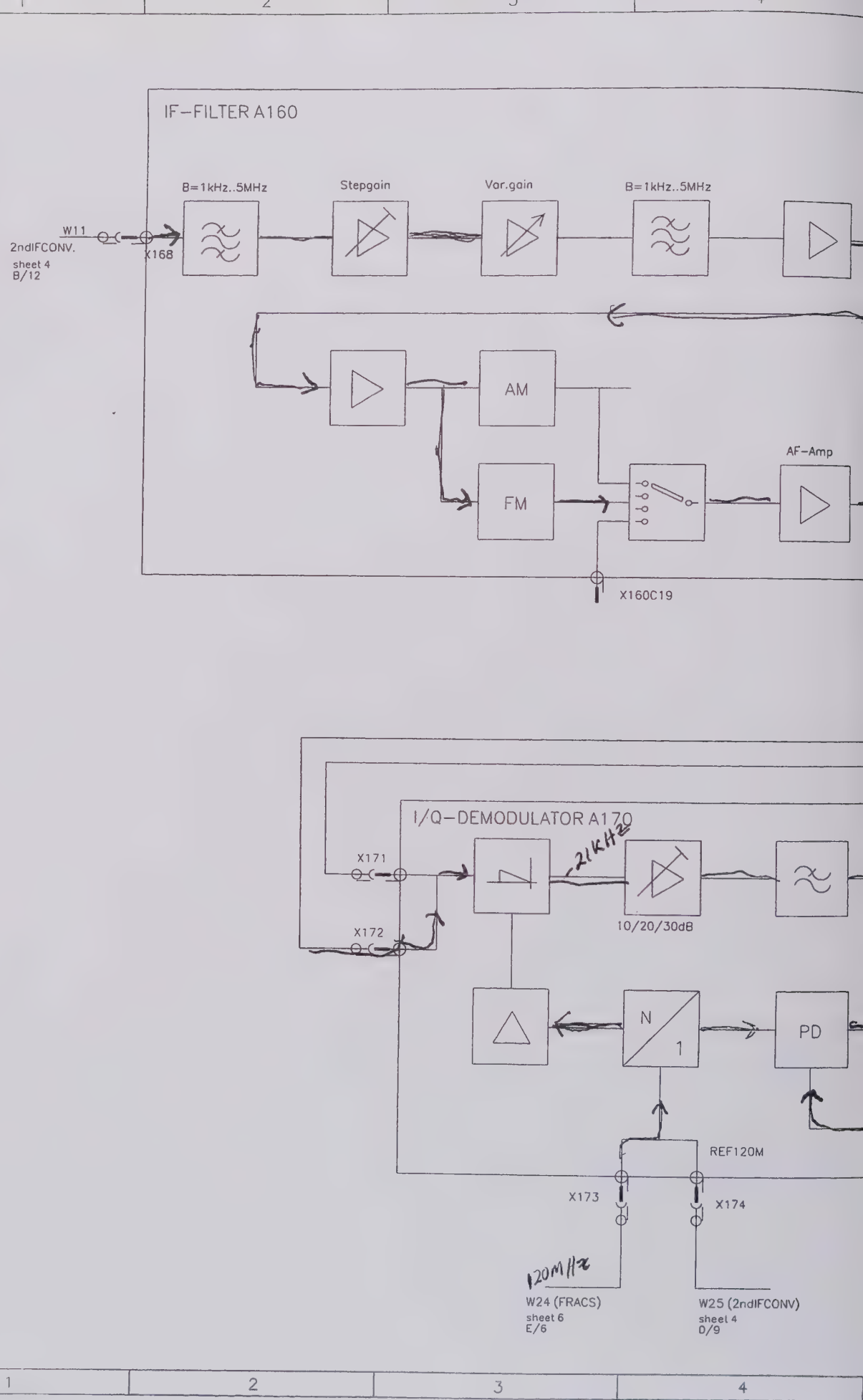
ACHTUNG: EGB !
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD !
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

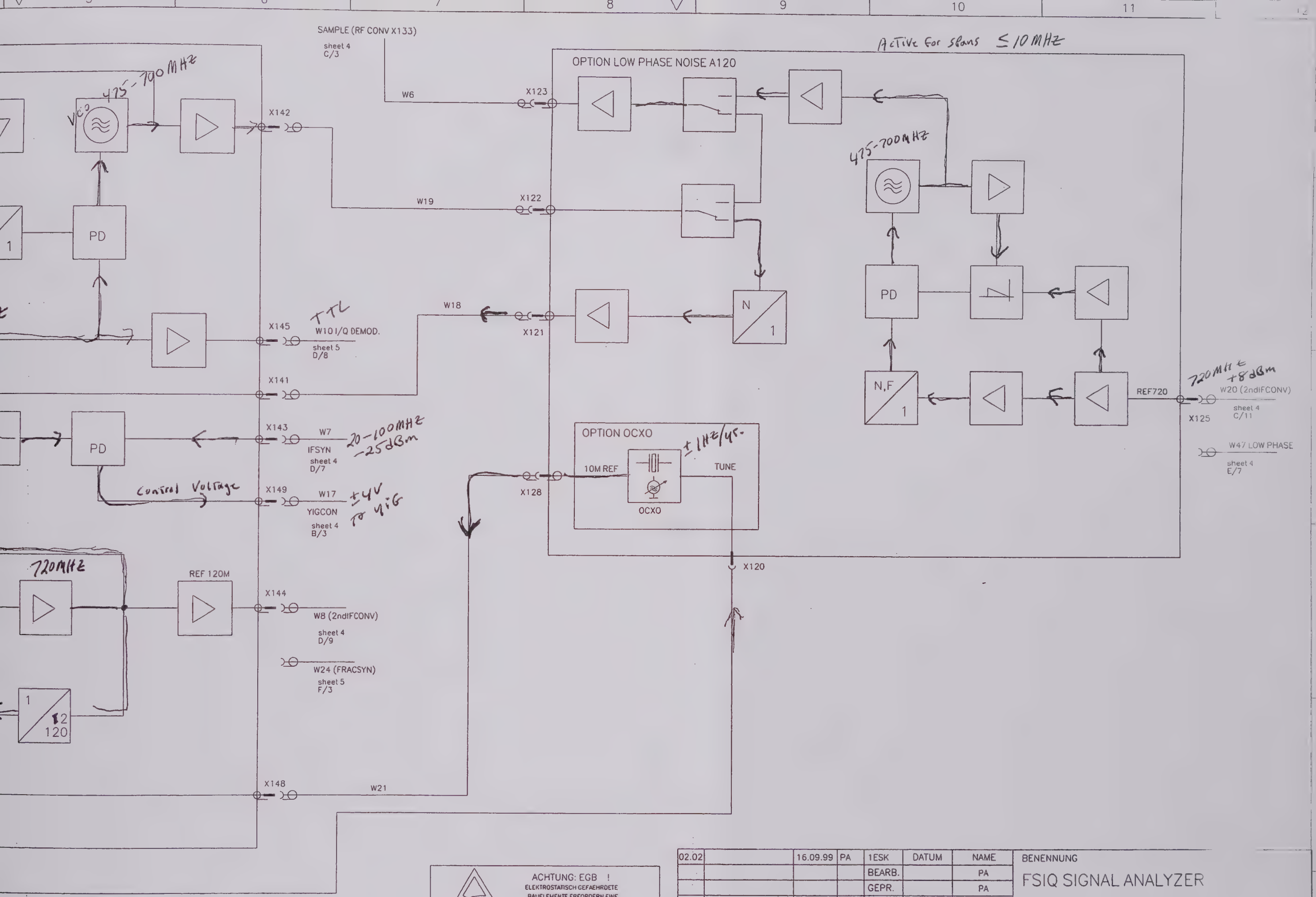
02.02		16.09.99	PA	1ESK	DATUM	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		PA	FSIQ SIGNAL ANALYZER
				GEPR.		PA	
				NORM			
				PLOTT	99-09-29	PASHA	TOP/TOP.4
				ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1119.5005.01 S
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET FSIQ			REG.I.V. 1119.5005.01 ERSTE Z. *

BLATT-NR. 4 V. 5 BL.

5 6 7 8 9 10 11 12

BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR





ACHTUNG: EGB !
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD !
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
02.02		16.09.99	PA

1ESK	DATUM	NAME
BEARB.		PA
GEPR.		PA
NORM		
PLOTT	99-09-29	PASHA

BENENNUNG
FSIQ SIGNAL ANALYZER
TOP/TOP.5

ROHDE&SCHWARZ

ZEICHN.-NR. 1119.5005.01

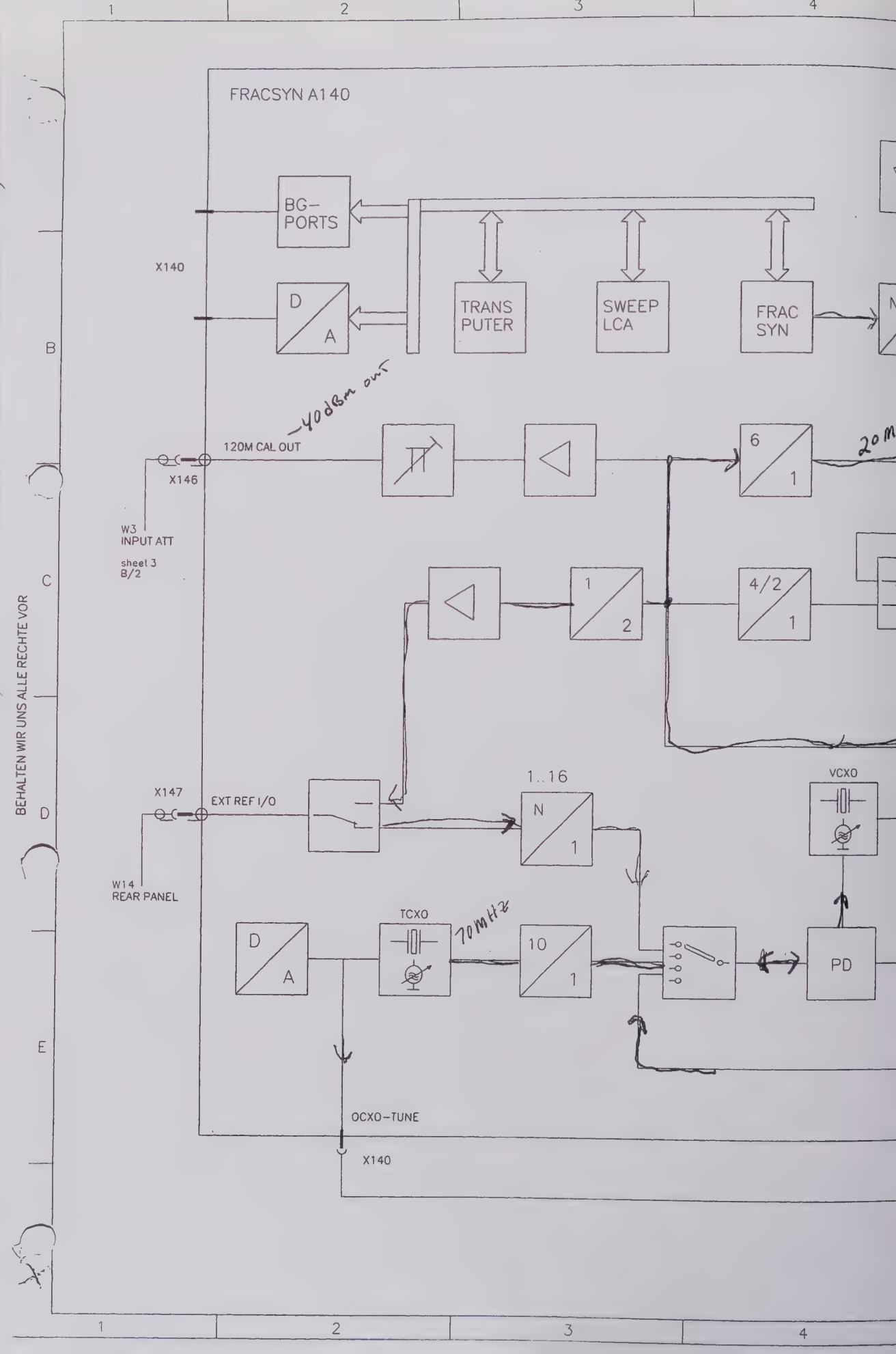
BLATT-NR 5

ZU GERAET FSIQ

REG.I.V. 1119.5005.01

ERSTE Z. *

BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN
Eichleitung

1067.7755.02/03

auch gültig für:

1046.5024.04

1088.4249.02

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe 7.1

7.1 Funktionsbeschreibung 7.1
7.1.1 Blockschaltbild 7.1

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel 7.3

7.3 Fehlersuche 7.4
7.3.1 Vorbemerkung 7.4
7.3.1.1 Kein Kalibriersignal vorhanden 7.4
7.3.1.2 Pegelfehler abhängig vom eingestellten Reference Level 7.4

7.4 Prüfen der Eigenschaften 7.5
7.4.1 Prüfen des Dämpfungsverlaufs bei HF 7.5

7.5 Externe Schnittstellen 7.6

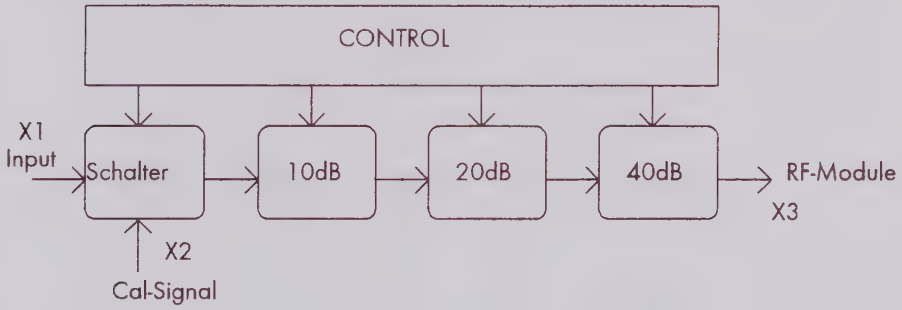
7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

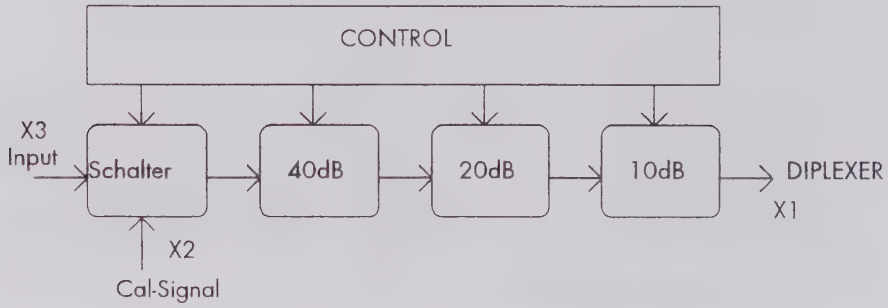
Die Baugruppe besteht aus drei schaltbaren Dämpfungsgliedern (10 dB, 20 dB, 40 dB) und einem Umschalter, mit dem der interne Kalibriergenerator auf den HF-Eingang geschaltet wird. Die Schalter sind bistabil und werden durch einen kurzen Stromfluß durch eine Antriebsspule umgeschaltet. Nach erfolgter Umschaltung wird der Stromfluß durch die Antriebsspule abgeschaltet.
Die Ansteuerung erfolgt durch den Pegeltransputer über den seriellen Bus. Die Baugruppe enthält ein EEprom als Datenspeicher für die Frequenzgangkorrektur, der beim Starten des Gerätes gelesen wird.

7.1.1 Blockschaltbild

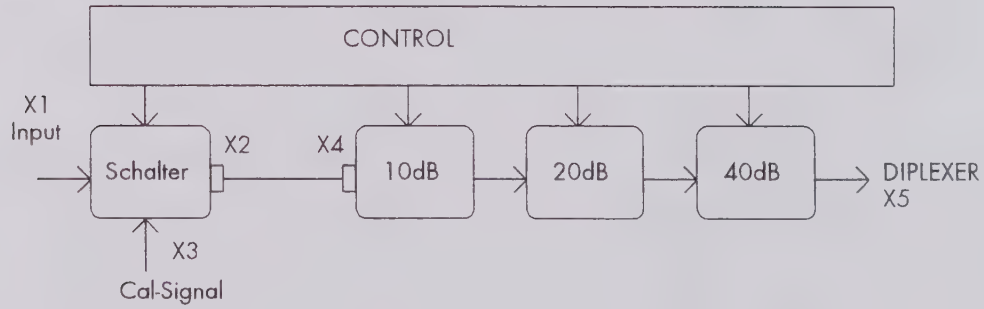
Modell 7GHz 1067.7755.02 :



Modell 26,5GHz 1046.5024.04 :



Modell 40GHz 1088.4249.02 :



7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes R&S-Gerät	Bestell-Nr.	Anwendung
1	Digitalmultimeter	1m V...100 V 0,1 mA...1 A	UDS5	349.1510.02	
2	Meßsender	100 kHz...1000 MHz	SMG	801.0001.52	
3	Spektrumanalysator	100 kHz...1000 MHz	FSA	804.8010.52	
4	Netzwerkanalysator	50 MHz...7000 MHz			1067.7752.02
5	Netzwerkanalysator	50 MHz...26500 MHz			1046.5024.04
6	Netzwerkanalysator	50 MHz...40000 MHz			1088.4249.02

7.3 Fehlersuche

7.3.1 Vorbemerkung

Bei allen Messungen darf der eingespeiste Pegel an den Buchsen den Wert 30 dBm = 1W = 7V an 50 Ω nicht überschreiten.

7.3.1.1 Kein Kalibriersignal vorhanden

Beim Aktivieren der Servicefunktion *INPUT CAL* muß ein Signal mit 120 MHz, -40 dBm messbar sein.
Liegt ein Pegelfehler vor, sollte zunächst die Dämpfung der Eichleitung auf 0dB eingestellt werden.
Ist kein Signal vorhanden, ist das Signal am Kalibriereingang der Eichleitung mit einem Spektrumanalysator zu kontrollieren:

Signal bei aktiver Servicefunktion *INPUT CAL* : 120MHz, -40dBm

Ist dieses Signal nicht vorhanden, muss der Fehler auf der Baugruppe Fracsyn weiterverfolgt werden.
Bei vorhandenem Kalibriersignal werden die Dämpfungsstufen der Eichleitung kontrolliert:

Spektrumanalysator an den Ausgang der Eichleitung anschliessen und Signalpegel bei 120MHz messen:
Dämpfung der Eichleitung auf 0 dB : Pegel -40 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 10 dB : Pegel -50 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 20 dB : Pegel -60 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 40 dB : Pegel -80 dBm

7.3.1.2 Pegelfehler abhängig vom eingestellten Reference Level

Zunächst sollte kontrolliert werden, das die Eichleitung schaltet:
Im Menu *INPUT* die Dämpfung manuell von 0 dB bis 70 dB mit den Step-Tasten verändern. Dabei muss bei jedem Schaltvorgang ein mechanisches Schaltgeräusch vernehmbar sein.
Am RF-Input ein Signal mit 120 MHz, -40 dBm einspeisen oder internes Kalibriersignal mit der Servicefunktion *INPUT CAL* einschalten .

Spektrumanalysator an den Ausgang der Eichleitung anschliessen und Signalpegel bei 120 MHz messen:
Dämpfung der Eichleitung auf 0 dB : Pegel -40 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 10 dB : Pegel -50 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 20 dB : Pegel -60 dBm
Dämpfung der Eichleitung auf 40 dB : Pegel -80 dBm

Sind alle Signale vorhanden, kann die Eichleitung als Fehler ausgeschlossen werden.

7.4 Prüfen der Eigenschaften

7.4.1 Prüfen des Dämpfungsverlaufs bei HF

Den Netzwerkanalysator an Buchse X1 und Buchse X3 (X5 bei 1088.4249.02) anschließen, die Eichleitung auf Durchgang (0 dB- Stellung) stellen und die S21-Parameter kontrollieren.
Die gemessene Kurve, im folgenden Grunddämpfung genannt, im Netzwerkanalysator abspeichern und von der Meßkurve subtrahieren (Referenzwert 0).
Die nächsten Schritte sind für jedes Dämpfungsglied (Z1 bis Z3) einzeln durchzuführen.
Dämpfungsglied einschalten, den Referenzwert am Analysator entsprechend dem Dämpfungswert einstellen. Kontollieren, ob die in der Tabelle angegebenen Toleranzen eingehalten werden.

Dämpfungsstufe	**10 dB**	**20 dB**	**40 dB**
f <= 7 GHz	0.3 dB	0.5 dB	1,3 dB

nur bei 1046.5024.04:

7 GHz < f <= 18 GHz	0.5 dB	0.7 dB	1.5 dB
18 GHz < f <= 26,5 GHz	0.7 dB	0.9 dB	1.5 dB

nur bei 1088.4249.02:

26,5 GHz < f <= 40 GHz	1.0 dB	1.2 dB	2.0 dB

Den Netzwerkanalysator an Buchse X1 und Buchse X3 (X5 bei 1088.4249.02) anschließen.
Die Eichleitung auf Durchgang stellen und das VSWR kontrollieren. Die Messung ist unter Zuschaltung jeweils eines der Dämpfungsglieder zu wiederholen.

Frequenzbereich	**VSWR**
f <= 1 GHz	< 1,2
1 GHz < f <= 3.5 GHz	< 1,6
3.5 GHz < f <= 7 GHz	< 2

nur bei 1046.5024.04:

7 GHz < f <= 26,5 GHz	< 2

nur bei 1088.4249.02:

26,5 GHz < f <= 40 GHz	< 2,5

7.5 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Wertebereich	Signalbeschreibung
X101 1	PTP_STRA	E	TTL	Adress-Strobe
X101 2	PTP_DAT	E	TTL	ser. Daten
X101 3	+15V__A	E		Stromversorgung
X101 4	PTP_CLK	E	TTL	ser. Clock
X101 5	GND_A	B		Stromversorgung
X101 6	PTP_STRD	E	TTL	Daten-Strobe
X101 7	frei	E		
X101 8	+28V__A	E	28 ± 1 V	Stromversorgung 1046.5024.04 1088.4249.02
X101 9	PTP_SDA	B	TTL open collector	I²C-Bus Daten
X101 10	PTP_SCL	E	TTL	I²C-Bus Clock

nur bei 1067.7755.02:

X1	HF-Eingang	E	0 ... 7GHz	
X2	Cal-Eingang	E	0 ... 1GHz	
X3	HF-Ausgang	A	0 ... 7GHz	

nur bei 1046.5024.04:

X3	HF-Eingang	E	0 ... 27GHz	
X2	Cal-Eingang	E	0 ... 27GHz	
X1	HF-Ausgang	A	0 ... 27GHz	

nur bei 1088.4249.02:

X1	HF-Eingang	E	0 ... 40GHz	
X3	Cal-Eingang	E	0 .. 40GHz	
X5	HF-Ausgang	A	0 ... 40GHz	

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS
Attenuator

1067.7755.02/03

also valid for:

1046.5024.04

1088.4249.02

Contents

7 Testing the Module 7.1

7.1 Function Description 7.1

7.1.1 Block Diagram 7.1

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment 7.3

7.3 Troubleshooting 7.4

7.3.1 Preliminary Remark 7.4

7.3.1.1 No Calibration Signal 7.4

7.3.1.2 Level Error depending on Reference Level Set 7.4

7.4 Testing the Specifications 7.5

7.4.1 Testing the Attenuation Characteristic at RF 7.5

7.5 External Interfaces 7.6

7 Testing the Module

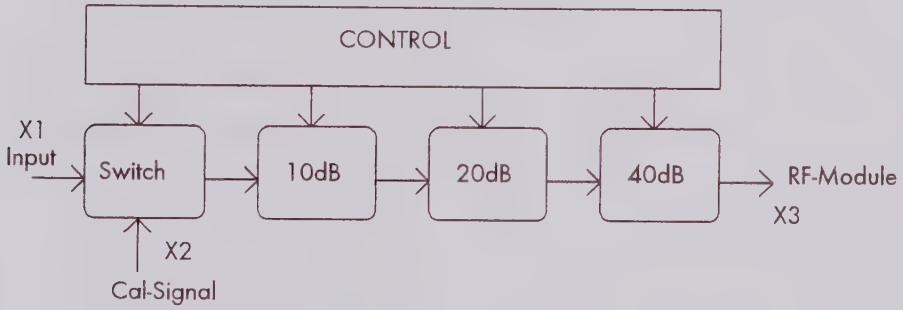
7.1 Function Description

The module consists of three switchable attenuator pads (10 dB, 20 dB, 40 dB) and a switch used for switching the internal calibration generator to the RF input. The switches are bistable and are switched by a short pulse through a driving coil. Following the switchover, the current through the driving coil is switched off.

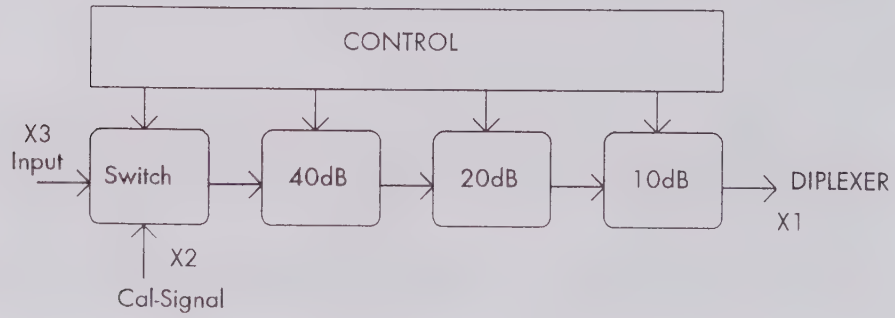
The control is effected by the level transputer via the serial bus. The board contains an EEpom as data storage for the frequency response correction, which is read when the instrument is started.

7.1.1 Block Diagram

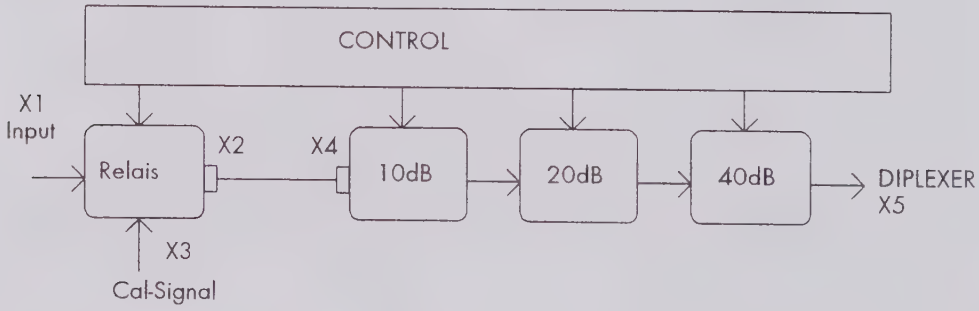
Model 7 GHz 1067.7755.02 :



Model 26.5 GHz 1046.5024.04 :



Model 40 GHz 1088.4249.02 :



7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

Item	Type of instrument	Specifications	Appropriate R&S device	Order No.	Use
1	Digital multimeter	1 m V to 100 V 0.1 mA to 1 A	UDS5	349.1510.02	
2	Signal generator	100 kHz to 1000 MHz	SMG	801.0001.52	
3	Spectrum analyzer	100 kHz to 1000 MHz	FSA	804.8010.52	
4	Network analyzer	50 MHz to 7000 MHz			1067.7752.02
5	Network analyzer	50 MHz to 26500 MHz			1046.5024.04
6	Network analyzer	50 MHz...40000 MHz			1088.4249.02

7.3 Troubleshooting

7.3.1 Preliminary Remark

For all measurements, the level applied to the sockets must not exceed the value 30 dBm = 1 W = 7 V into 50 Ω.

7.3.1.1 No Calibration Signal

When the service function *INPUT CAL* is activated, a signal with 120 MHz, -40 dBm must be measured.
If there is a level error, the attenuator should be set to an RF-attenuation of 0 dB first.
If there is no signal, check the signal at the calibration input of the attenuator using a spectrum analyzer:

Signal with activated service function *INPUT CAL*: 120 MHz, -40 dBm

If there is no such signal, the error is to be traced on the Fracsyn module.
If there is a calibration signal, the attenuation steps of the attenuator are checked:

Connect the pectrum analyzer to the attenuator output and measure signal level at 120MHz:
Set attenuator to 0 dB attenuation : level -40 dBm
Set attenuator to 10 dB attenuation : level -50 dBm
Set attenuator to 20 dB attenuation : level -60 dBm
Set attenuator to 40 dB attenuation : level -80 dBm

7.3.1.2 Level Error depending on Reference Level Set

First check whether the attenuator is switched:
Vary the attenuation manually from 0 dB to 70 dB in the *INPUT* menu using the Step keys. With each variation, a mechanical switching noise must be audible.
Apply a signal with 120 MHz, -40 dBm at the RF input or switch in internal calibration signal using the service function *INPUT CAL*.

Connect the spectrum analyzer to the attenuator output and measure signal level at 120 MHz:
Set attenuator to 0 dB attenuation : level -40 dBm
Set attenuator to 10 dB attenuation : level -50 dBm
Set attenuator to 20 dB attenuation : level -60 dBm
Set attenuator to 40 dB attenuation: : level -80 dBm

If there are all signals, the attenuator can be excluded as the error source.

7.4 Testing the Specifications

7.4.1 Testing the Attenuation Characteristic at RF

Connect the network analyzer to socket X1 and socket X3 (X5 at 1088.4249.02), set the attenuator to through-connection (0-dB position) and check the S21 parameters.
Store the measured curve, in the following referred to as residual attenuation, in the network analyzer and subtract from the measured curve (reference value 0).
Perform the next steps for each attenuator pad (Z1 to Z3) individually.
Switch on attenuator, set the reference value on the analyzer according to the attenuation value. Check whether the tolerances indicated in the table are observed.

Attenuator steps	10 dB	20 dB	40 dB
f <= 7 GHz	0.3 dB	0.5 dB	1,3 dB

only for 1046.5024.04:

7 GHz < f <= 18 GHz	0.5 dB	0.7 dB	1.5 dB
18 GHz < f <= 26,5 GHz	0.7 dB	0.9 dB	1.5 dB

only for 1088.4249.02:

26,5 GHz < f <= 40 GHz	1.0 dB	1.2 dB	2.0 dB

Connect network analyzer to socket X1 and socket X3 (X5 at 1088.4249.02). Set the attenuator to through-connection and check the VSWR. Repeat the measurement for each attenuator pad additionally.

Frequency range	VSWR
f <= 1 GHz	< 1,2
1 GHz < f <= 3.5 GHz	< 1,6
3.5 GHz < f <= 7 GHz	< 2

only for 1046.5024.04:

7 GHz < f <= 26,5 GHz	< 2

only for 1088.4249.02:

26,5 GHz < f <= 40 GHz	< 2,5

7.5 External Interfaces

Pin	Name	Input/ Output	Value range	Signal description
X101 1	PTP_STRA	I	TTL	Address strobe
X101 2	PTP_DAT	I	TTL	ser. data
X101 3	+15V__A			Power supply
X101 4	PTP_CLK	I	TTL	ser. clock
X101.5	GND_A			
X101 6	PTP_STRD	I	TTL	Data strobe
X101 7	frei	I		
X101 8	+28V__A	I	28 ± 1 V	Power supply 1046.5024.04 1088.4249.02
X101 9	PTP_SDA	I/O	TTL open collector	I²C-bus data
X101 10	PTP_SCL	I	TTL	I²C-bus clock

1067.7755.02:

X1	RF input	I	0 to 7 GHz	
X2	Cal input	I	0 to 1 GHz	
X3	RF output	O	0 to 7 GHz	

1046.5024.04:

X3	RF input	I	0 to 27 GHz	
X2	Cal input	I	0 to 27 GHz	
X1	RF output	O	0 to 27 GHz	

1088.4249.02:

X1	RF input	I	0 to 40 GHz	
X3	Cal input	I	0 to 40 GHz	
X5	RF output	O	0 to 40 GHz	

ROHDE&SCHWARZ

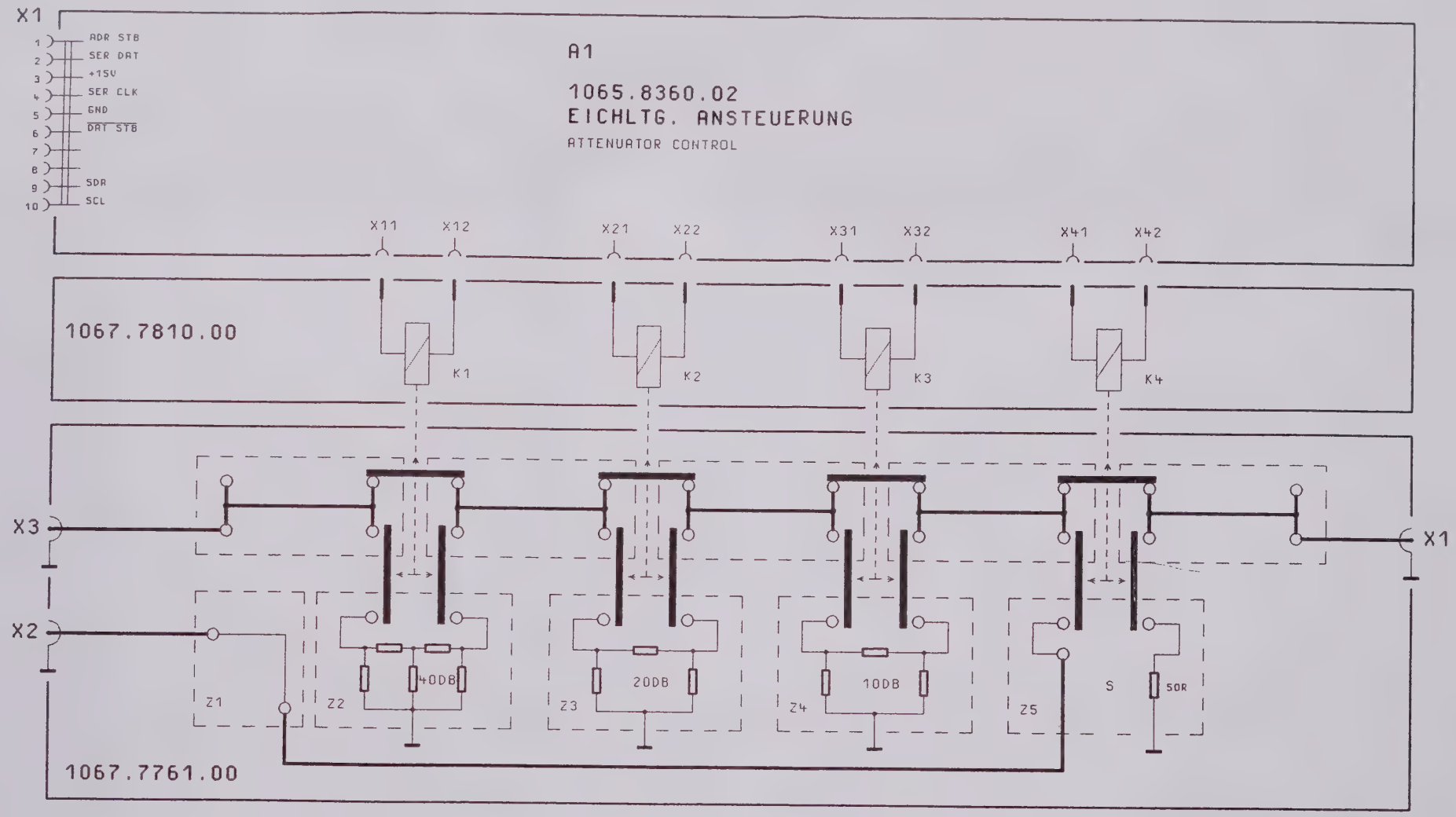
Stromläufe
Bestückungspläne

Circuit diagrams
Component plans

Schémas de circuit
Plans des composants

095.1000 Bl. 4

FUER DIESE ZEICHNUNG BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE UND
RECHNERAUSDUCK, RENDERUNGEN KOENNEN NUR DURCH REN DES DATENSATZES EFOLGEN
DIESE ZEICHNUNG IST



DAEMPFUNGSGLIEDER EINGESCHALTET BEI
UEBERGANG VON HIGH NACH LOW

ATTENUATOR PADS SWITCHED ON HIGH SIGNAL
WITH TRANSITION FROM HIGH TO LOW

STROMLAUF GILT FUER VAR03 - SERIELLE ANSTEUERUNG

CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD03 - SERIAL CONNECTION

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
02			

1CMK	TAG	NAME
BEARB.	03.94	NG
GEPR.		
NORM		
PLOTT		

ROHDE&SCHWARZ

ZU GERAET FSE

BENENNUNG
ZE EICHLTG. 4-STUFIG FSE
4-STEP ATTENUATOR FSE

ZEICHN.-NR. 1067.7755.01S

BLATT-NR 1-

REG.I.V. 1067.7490 ERSTE Z

V BL

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN
RF MODULE UNIT

1065.6768.02/06

auch gültig für:

1065.6768.03
1065.6768.04
1065.6768.05

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung **7.1**

7.1.1 Funktion im Gerät 7.1

7.1.1.1 Beschreibung des Blockschaltbilds 7.1

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel **7.2**

7.3 Fehlersuche **7.3**

7.3.1 Selbsttest 7.3

7.3.2 Fehler im Converter 7.4

7.3.2.1 Umsatzdämpfung zu groß 7.4
7.3.2.2 Frequenzgangfehler 7.4
7.3.2.3 Zu hoher LO-Durchschlag 7.5
7.3.2.4 Zu hohe Rauschanzeige 7.5
7.3.2.5 Zu geringer Intermodulationsabstand (IP3) 7.5
7.3.2.6 Fehler bei der RF Overload Anzeige (Var. 03, 05) 7.5

7.3.3 Fehler im YIG SAMPLER 7.5

7.3.3.1 LO-Pegel 7.6
7.3.3.2 Fehler in der Grobabstimmung (Main Coil) 7.6
7.3.3.3 Fehler in der Feinabstimmung (FM Coil) 7.6

7.4 Prüfen der Eigenschaften **7.7**

7.4.1 Lage der Steckbrücken, Meßpunkte und Abgleichelemente 7.7

7.4.2 Erster LO 7.7

7.4.2.1 Arbeitspunkte 7.8
7.4.2.2 Grobabstimmung 7.9
7.4.2.3 Feinabstimmung 7.9
7.4.2.4 LO-Ausgangspegel 7.10
7.4.2.5 ZF-Pegel 7.10
7.4.2.6 Statischer YIG-Abgleich 7.11
7.4.2.7 Dynamischer YIG-Abgleich 7.11

7.4.3 RF CONVERTER 7.12

7.4.3.1 Arbeitspunkte 7.12
7.4.3.2 Umsatzdämpfung 7.13
7.4.3.3 Intermodulation (IP 3) 7.14
7.4.3.4 LO-Durchschlag 7.15
7.4.3.5 Overload Detektor (Var. 03, 05) 7.15

7.4.4 EEPROM Daten 7.16

7.5 Externe Schnittstellen **7.17**

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

7.1.1 Funktion im Gerät

Die Baugruppe RF MODULE setzt das Eingangssignal des Analysators von 0....3,5 (7) GHz auf die erste ZF von 4341,4 (7941,4) MHz und anschließend auf die zweite ZF von 741,4 MHz um.

7.1.1.1 Beschreibung des Blockschaltbilds

Die Baugruppe RF MODULE wird vom Frequenz-Transputer angesteuert.

Die einzelnen Modelle der FSE-Familie werden mit unterschiedlichen Varianten der Baugruppe RF MODULE bestückt:

- Var. 02: Eingangsfrequenzbereich 0...3,5 GHz.
- Var. 03: Eingangsfrequenzbereich 0...3,5 GHz, einschließlich Option LO-Unterdrückung und RF Overload Detektor.
- Var. 04: Eingangsfrequenzbereich 0...7 GHz.
- Var. 05: Eingangsfrequenzbereich 0...7 GHz, einschließlich Option LO-Unterdrückung und RF Overload Detektor.

Die Baugruppe besteht aus der Grundplatte und den Modulen YIG SAMPLER und RF CONVERTER.

YIG SAMPLER

Das Modul YIG SAMPLER enthält den YIG-Oszillator zur Erzeugung des 1.LO-Signals, einen Entkoppel- und Ausgangsverstärker sowie den Sampling-Mischer. Das Oszillatorsignal wird mit den vervielfachten Ausgangssignal der Baugruppe FRAC SYN bzw. LOW PHASE NOISE auf eine ZF von 5...100 MHz umgesetzt. Diese ZF-Signal wird zur Synchronisation des YIG-Oszillators in der Hauptschleife verwendet.
Das Modul für die Varianten 04 und 05 enthält zusätzlich einen Frequenzverdoppler.

RF CONVERTER

Das Modul RF CONVERTER enthält den ersten Mischer, den Verstärker für den ersten LO, das erste ZF-Filter, den ersten ZF-Verstärker und den zweiten Mischer. Das Eingangssignal wird durch die zweifache Umsetzung auf eine ZF von 741,4 MHz umgesetzt.
Das Modul für die Variante 04 enthält zusätzlich einen Frequenzverdoppler und Verstärker für den 2. LO.
Das Modul für die Varianten 03 und 05 enthält zusätzlich einen Overload Detektor auf der ersten ZF und eine Schaltung zur Unterdrückung des ersten LO.

Grundplatte

Auf der Grundplatte werden die beiden Module montiert. Diese enthält die Schnittstelle zum Frequenz-Transputer, die Arbeitspunkteinstellung für die beiden Module, Treiberschaltungen für die YIG-Abstimmung, eine schaltbare Spannungsquelle für die Noise Source und den Spannungsregler für die Versorgung der Antennen Code Buchse.
Das EEPROM auf der Grundplatine enthält Korrekturdaten für den Frequenzgang und Verstärkung des Moduls RF CONVERTER.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Tabelle 7-1 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes R&S-Gerät	Bestell-Nr.	Anwendung
1	Digitalmultimeter	1mV...100V 0,1mA...1A	UDS5	349.1510.02	
2	Meßsender	100 kHz...3500 (7000) MHz	SMHU (SMP)	835.8011 (1035.5005.02)	
3	Meßsender	100 kHz...3500 (7000) MHz	SMHU (SMP)	835.8011 (1035.5005.02)	
4	3dB-Koppler	Entkopplung >20dB; 1...3500 (7000) MHz			
5	Spektrumanalysator	100 kHz...8000 MHz	FSM	1020.7020.52	
6	Leistungsmesser	100 kHz...7000 MHz	URV5 mit NRV-Z2	349.8012.02 828.3218.03	

7.3 Fehlersuche

Mit Hilfe der folgenden Beschreibung kann ein Fehler auf der Baugruppe RF MODULE eindeutig lokalisiert werden. Im Fehlerfall ist die gesamte Baugruppe oder eines der beiden Module auszutauschen.

Baugruppentausch

- Bei Tausch der Grundplatte oder des Moduls YIG SAMPLER ist eine Überprüfung des YIG-Abgleichs lt. Kap. 7.4.2 notwendig.
- Bei Tausch der Grundplatte muß vor Montage des Moduls RF CONVERTER mit R5 die Betriebsspannung auf den der Variante entsprechenden Wert abgeglichen werden!
- Bei Tausch des Moduls RF CONVERTER müssen die zum Modul gehörenden Korrekturdaten im EEPROM abgespeichert werden (Kap. 7.4.4).
- Wird nur die Grundplatte getauscht, müssen vor dem Tausch die Korrekturdaten für den RF CONVERTER gesichert werden. Nach dem Tausch werden die Daten ins EEPROM zurückgespielt (Kap. 7.4.4).
- Der automatische Selbsttest muß nach dem Baugruppentausch fehlerfrei durchlaufen.

7.3.1 Selbsttest

Auf der Baugruppe können 13 Selbsttestspannungen gemessen werden. Diese Spannungen werden im automatischen Selbsttest bei bestimmten Geräteeinstellungen gemessen und dann geprüft, ob sie in einem vorgegebenen Toleranzfenster liegen.

Hinweis: *Voraussetzung für den automatisch ablaufenden Selbsttest dieser Baugruppe ist, daß die Baugruppen FRAC SYN, DETECTOR und der Digitalteil einwandfrei funktionieren. Der automatische Test des Gesamtgerätes wird grundsätzlich nach dem Erkennen der ersten Toleranzüberschreitung abgebrochen, um unzutreffende Fehlermeldungen zu vermeiden.*

Die gültige Grundeinstellung für das RF MODULE wird automatisch eingestellt. Am Analysatordisplay erscheinen die gemessene Selbsttestspannung und die zulässigen Toleranzgrenzen.

Grundeinstellung:	Center:	120 MHz
	Span:	Zero
	RF Attenuation:	0 dB
	Cal.-Generator:	0 dBm

Tabelle 7-2 Testpunkte

Testpunkt	Bedeutung	Bemerkung
0	Pegel nach den 1. Mischer	nur Var. 03, 05
1	Temperatursensor	
2	Betriebsspannung 1 RF Converter	
3	Arbeitspunkt 2. LO -Verstärker 1	nur Var. 04. 05
4	Arbeitspunkt 2. LO -Verstärker 2	nur Var. 04, 05
5	Arbeitspunkt 1. LO -Verstärker	nur Var. 02, 03
6	Arbeitspunktt 1. ZF-Verstärker 1	
7	Stromversorgung YIG-Oszillator	
8	Arbeitspunkt 1. ZF-Verstärker 2	
9	Arbeitspunkt Isolationsvertärker	
10	Arbeitspunkt 1. LO-Verdoppler 1	nur Var 04, 05
11	Arbeitspunkt 1. LO-Verdoppler 2	nur Var 04, 05
12	Betriebsspannung 2 RF Converter	

Eine Einzelabfrage der Testsignale ist per Servicefunktion möglich:

```
X = Nummer des Testpunkts
        SERVICE FUNCTION
            2.11.1.X
```

7.3.2 Fehler im Converter

Eine Reparatur des Moduls RF CONVERTER ist nicht möglich. Im Fehlerfall wird dieses ausgetauscht. Die mitgelieferten Korrekturdaten müssen dann ins Baugruppen-EEPROM überspielt werden (Kap. 7.4.4).

7.3.2.1 Umsatzdämpfung zu groß

Eine zu hohe Dämpfung kann durch einen Defekt im RF CONVERTER selbst, bzw. zu kleinen Pegel des ersten oder zweiten LO verursacht werden. Deshalb sollten der Ausgangspegel des YIG SAMPLERS an der Buchse X22, bzw. der Pegel des 2. LO an der Buchse X151 der Baugruppe 2nd IF CONVERTER überprüft werden. Sind die LO-Pegel in Ordnung liegt der Fehler im Bereich des CONVERTERS. Durch eine Überprüfung der Arbeitspunkte lt. Kap 7.4.3.1 kann festgestellt werden, ob ein Fehler in CONVERTER oder auf der Grundplatte vorliegt . Sind alle Arbeitspunkte in Ordnung ist wahrscheinlich der erste Mischer defekt (siehe auch 7.3.2.3). In diesem Fall sollte die Umsatzdämpfung lt. Kap. 7.4.3.2 überprüft werden.

7.3.2.2 Frequenzgangfehler

Der Frequenzgang des RF CONVERTERS ist als Korrekturdatensatz im EEPROM der Baugruppe gespeichert, und wird bei der Meßwertaufnahme durch einen Kalibrierverstärker auf der Baugruppe IF Filter (CAL AMP1) kompensiert. Tritt trotz korrekter Funktion des Kalibrierverstärkers (→ IF FILTER Kap. 7.4.1) ein Frequenzgangfehler auf, liegt ein Defekt im RF CONVERTER vor, oder das EEPROM kann nicht gelesen werden.

7.3.2.3 Zu hoher LO-Durchschlag

Ein zu hoher LO-Durchschlag deutet auf einen defekten Mischer hin, bei Var. 03, 05 ist auch ein Fehler in der Schaltung zu LO-Unterdrückung möglich.
→ Überprüfung der Umsatzdämpfung und des Frequenzgangs, bzw. der LO-Kompensation.
Weitere Hinweise auf einen defekten Mischer liefert eine Messung der Flußspannung der Mischerdioden am HF-Eingang:

- Eichleitung des FSE auf 0 dB stellen.
- Gerät ausschalten.
- Diodenflußspannung am HF-Eingang in beiden Richtungen messen.
  Sollwert: 900 mV ± 100 mV

7.3.2.4 Zu hohe Rauschanzeige

Bei einer zu hohen Rauschanzeige wird überpüft, ob diese vom RF MODULE oder den nachfolgenden Baugruppen verursacht wird (→ 2nd IF CONVERTER, IF FILTER).

7.3.2.5 Zu geringer Intermodulationsabstand (IP3)

Überprüfung des Intermodulationsabstands bei der Frequenz bei der der Fehler auftritt lt. Kap. 7.4.3.3. Liegt der Fehler beim RF MODULE, folgt ein Test der LO-Pegel am Ausgang X22 des YIG SAMPLERS, bzw. am Ausgang X151 der Baugruppe 2nd IF CONVERTER. Sind diese in Ordnung, liegt ein Fehler in RF CONVERTER vor.

7.3.2.6 Fehler bei der RF Overload Anzeige (Var. 03, 05)

Keine RF Overload Anzeige trotz Mischerpegel > + 10 dBm

Overload Detektor auf RF MODULE fehlerhaft. Überprüfung nach 7.4.3.6.

Ständige RF Overload Anzeige auch ohne Signal

- HF-Kabel vom Eingang X152 abziehen. Verschwindet die RF Overload Anzeige, wird diese durch den 2nd IF CONVERTER verursacht. Weitere Fehlersuche lt. Kap. 7 der Baugruppe 2nd IF CONVERTER.
- Liefert die Baugruppe RF MODULE immer noch einen Overload, ist der Detektor auf der Baugruppe defekt.

7.3.3 Fehler im YIG SAMPLER

Wird ein Fehler im YIG SAMPLER vermutet, sollten auf jeden Fall die Arbeitspunkte lt. Kap. 7.4.2.1 überprüft werden.

7.3.3.1 LO-Pegel

Bei zu geringem LO-Pegel ist entweder kein Signal oder ein Signal mit großem Pegelfehler am Display sichtbar. Als weiterer Folgefehler ist ein schlechter Intermodulationsabstand möglich. In diesen Fällen sollte der LO-Pegel direkt am Ausgang X22 des YIG SAMPLER kontrolliert werden. Beim Auftreten der folgenden Fehlermeldungen im Selbsttest ist ebenfalls ein Defekt im LO-Teil des YIG SAMPLER möglich:

- RF Module YIG Samper: Fehler im YIG SAMPLER oder Versorgungsspannung des YIG-Oszillators fehlerhaft. → Grundplatte überprüfen.

7.3.3.2 Fehler in der Grobabstimmung (Main Coil)

Die Steuerspannung für die Grobabstimmung wird von der Baugruppe FRAC SYN erzeugt. Liegen die Meßwerte an X130.C15 außer Toleranz, kann durch Auftrennen der Verbindung am Serviceadapter festgestellt werden, ob ein Fehler auf der Baugruppe FRAC SYN oder der Grundplatte vorliegt.

- Abstimmspannung in Ordnung: Grobabstimmung lt. Kap. 7.4.2.2 prüfen. Falls notwendig, YIG-Abgleich durchführen.
- Abstimmspannung nach Auftrennung immer noch fehlerhaft: Fehler im FRAC SYN oder Kurzschluß auf dem Motherboard
- Abstimmspannung nach Auftrennung in Ordnung: Main Coil Treiber defekt (Grundplatte).

7.3.3.3 Fehler in der Feinabstimmung (FM Coil)

Bei einem Fehler in der Feinabstimmung kann der YIG-Oszillator nicht mehr synchronisiert werden (Fehlermeldung LO unlock, Spannung YIGCON außer Toleranz). Dies kann jedoch auch durch einen Fehlabgleich der Grobabstimmung, durch einen fehlerhaften dynamischen YIG-Abgleich oder einen Fehler in der YIG-Regelschleife (→ FRAC SYN) hervorgerufen werden. Lassen sich die genannten Abgleiche nicht durchführen, erfolgt eine Überprüfung der Feinabstimmung lt. Kap. 7.4.2.3.

7.4 Prüfen der Eigenschaften

7.4.1 Lage der Steckbrücken, Meßpunkte und Abgleichelemente

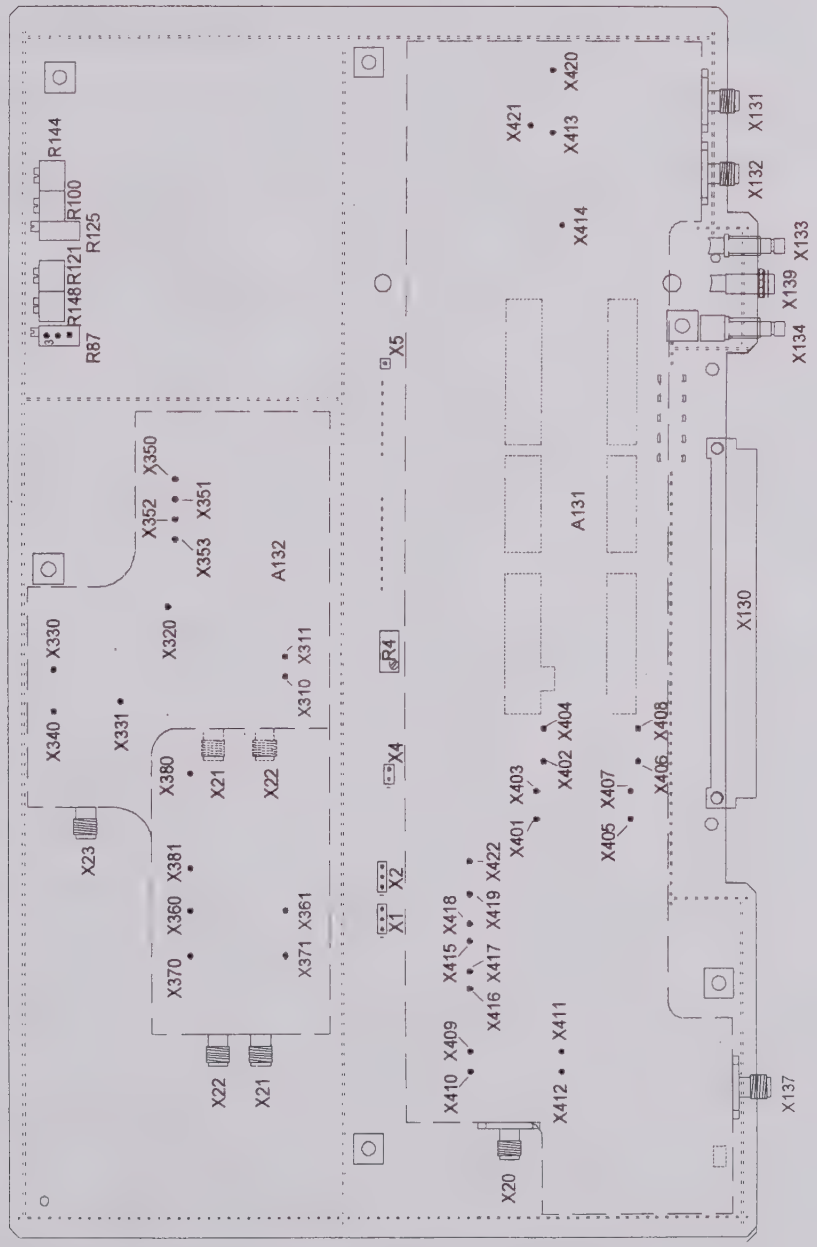


Bild 7-1 Lage der Steckbrücken, Meßpunkte und Abgleichelemente

7.4.2 Erster LO

Für die folgenden Tests wird die Funktion der Baugruppe FRAC SYN vorausgesetzt.

7.4.2.1 Arbeitspunkte

Die Baugruppe über den FSE-Service-Kit FSE-Z1 (Idn. Nr.: 1066.3862.02) außerhalb des Geräts betreiben.

Tabelle 7-3 Erste LO, Arbeitspunkte

Meßpunkt:	Var.02, 03	Var. 04, 05	Bemerkung
X310	-	+ 6,5 V ± 0,1 V	Testpunkt 9
X311	-	0...- 2 V	
X320	+ 12 V	+ 12 V ± 0,1 V	
X330	+ 12 V	+ 12 V ± 0,1 V	
X340	+ 14,2 V	+ 14,2 V ± 0,1 V	
X350	- 5 V	- 5 V ± 0,1 V	Testpunkt 7
X352	+ 15 V	+ 15 V ± 0,1 V	
X360	+ 6,5 V	+ 6,5 V ± 0,1 V	Testpunkt 10
X361	0...- 2 V	0...- 2 V	
X370	-	+ 7,0 V ± 0,1 V	Testpunkt 11
X371	-	0...- 2 V	
X380	-		
X381	-		

7.4.2.2 Grobabstimmung

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X22 verbinden.
- Kabel von X139 abziehen.

Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero

➢ YIG-Frequenz und Abstimmspannung bei folgenden Frequenzen messen:

CENTER Frequenz am FSE	Spannung zwischen X130.C15 und X130.C16	YIG-Frequenz an X22	Spannung an R87, Pin 3
0 Hz	FSEA: 1,4 V übr.Geräte: 0,5 V	FSEA: 4341,4 MHz ± 20 MHz übr. Geräte: 7941,4 MHz ± 40 MHz	FSEA: 1,6 V...2,55 V übr. Geräte: 1,5 V...2,35 V
FSEA: 3,5 GHz übr. Geräte: 7 GHz	FSEA: 9,6 V übr. Geräte: 8,8 V	FSEA: 7841,4 MHz ± 20 MHz übr. Geräte: 14941,4 MHz ± 40 MHz	FSEA: 3,0 V...4,7 V übr. Geräte: 2,9 V...4,4 V

Die Spannungen an R87 ändern sich mit dem statischen YIG-Abgleich.

7.4.2.3 Feinabstimmung

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X22 verbinden.
- Kabel von X139 abziehen.
- Spannungsquelle an X139 anschließen.

Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero
CENTER 0 Hz

➢ Spannung an X139 auf 0 V einstellen.

➢ Frequenz an X22 messen. FSEA: 4341,4 MHz ± 20 MHz
übr. Geräte: 7941,4 MHz ± 40 MHz

➢ Spannung an X139 auf - 8 V einstellen.

➢ Die Frequenz an X22 ändert sich um FSEA: - 40 MHz
übr. Geräte: - 80 MHz

➢ Spannung an X139 auf + 8 V einstellen.

➢ Die Frequenz an X22 ändert sich um FSEA: + 40 MHz
übr. Geräte: + 80 MHz

7.4.2.4 LO-Ausgangspegel

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X21, bzw. X22 verbinden.
- Kabel von X139 abziehen.

Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero

- Centerfrequenz zwischen 0 Hz und 3,5 (7) GHz variieren
- LO-Pegel messen:

FSEA, X22: > +14 dBm im Frequenzbereich 4,34...7,84 GHz
X21: > -18 dBm

übr. Geräte, X22: > +12 dBm im Frequenzbereich 7,94...14,94 GHz
X21: > 0 dBm im Frequenzbereich 7,5...15,2 GHz

7.4.2.5 ZF-Pegel

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X134 verbinden.
- - Kabel von X139 abziehen.

Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero

- Centerfrequenz zwischen 0 Hz und 3,5 (7) GHz variieren
- ZF-Pegel an X134 messen.

Frequenz: 30 MHz ± 20 MHz
Pegel: - 18 dBm ± 4 dB

7.4.2.6 Statischer YIG-Abgleich

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X21 verbinden.
- Kabel von X139 nach X148 wieder anschließen.
- Multimeter mit X130.A17 (Meßausgang YIGCON) verbinden.

Messung und Abgleich:

Einstellung am FSE:	SPAN	Zero
	CENTER	0 Hz

- R125 so einstellen, daß der YIG-Oszillator auf 4341,4 (7941,4) MHz fängt und die Spannung an X130.A17 0 V ± 100 mV beträgt.
- Centerfrequenz auf 3,5 (7) GHz stellen.
- R87 so einstellen, daß der YIG-Oszillator auf 7841,4 (14941,4) MHz fängt, und die Spannung an X130.A17 0 V ± 100 mV beträgt.
- Abgleichschritte bei Centerfrequenz 0 Hz und 3,5 (7) GHz wiederholen, bis die Spannung an X130.A17 bei beiden Frequenzen gleich 0 V ± 100 mV beträgt.

7.4.2.7 Dynamischer YIG-Abgleich

Meßaufbau:

- Oszilloskop Kanal 1 mit SWEEP-Buchse verbinden (Triggersignal).
- Oszilloskop Kanal 2 mit X130.A17 (Meßausgang YIGCON) verbinden.

Messung und Abgleich:

Einstellung am FSE:	SPAN	Full
	SWEEPTIME	5 ms

- R148 und R121 so einstellen daß die Spannung an X130.A17 während der beiden Teilsweeps einen Wert von ± 4 V nicht überschreitet.

Bild 7-2 Dynamischer YIG-Abgleich

7.4.3 RF CONVERTER

7.4.3.1 Arbeitspunkte

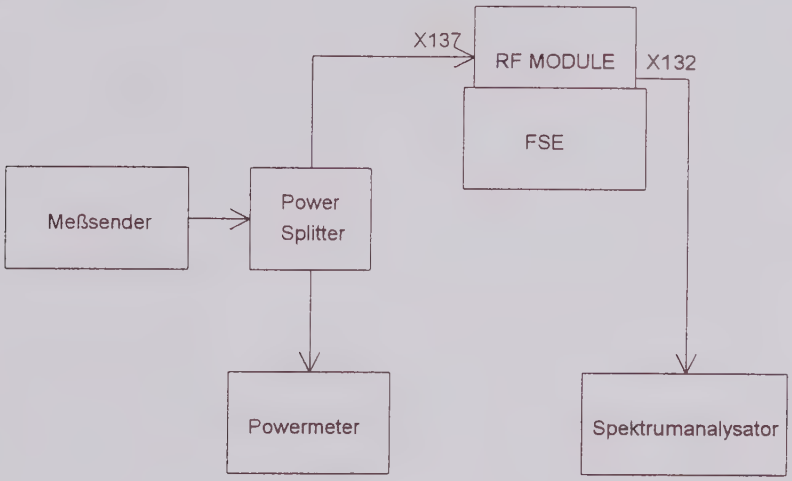
Tabelle 7-4 RF-Converter, Arbeitspunkte

Meßpunkt:	Var.02, 03	Var. 04, 05	Bemerkung:
X5	7,0 V ± 50 mV, 6,5 V ± 50 mV, ab Leiterplatten-Änderungszustand -04-	7,5 V ± 50 mV	Mit R4 auf Sollwert abgleichen. Testpunkt 2
X403, X404	+ 4,0 V ± 0,1 V	+ 4,0 V ± 0,1 V	Testpunkt 8
X401, X402	0...- 1 V	0.. - 1 V	
X407, X408	+ 4,0 V ± 0,1 V	+ 4,0 V ± 0,1 V	Testpunkt 6
X405, X406	0...- 1 V	0...- 1 V	
X411	-	+ 7,0 V ± 0,1 V	Testpunkt 3
X409	-	- 0,1...- 1,5 V	
X412	+ 6,0 V ± 0,1 V	-	Testpunkt 5
X410	- 0,1...- 1,5 V	-	
X420	-	+ 5,2 V ± 0,1 V	Testpunkt 4
X421	-	+ 5,2 V ± 0,1 V	
X414	-	+ 7,0 V ± 0,1 V	Testpunkt 13
X413	-	- 0,1...- 1,5 V	

7.4.3.2 Umsatzdämpfung

Die Dämpfung und der Frequenzgang der Baugruppe sind im EEPROM gespeichert. Eine Neukalibrierung der Baugruppe ist nur an einem speziellen Meßplatz möglich. Bei dem folgenden Test wird nur geprüft, ob die Umsatzdämpfung innerhalb der zulässigen Toleranz liegt.

Meßaufbau:



Messung:

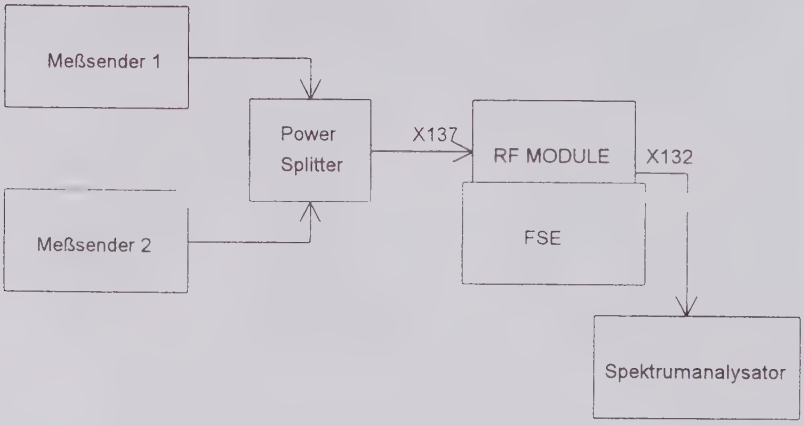
Einstellung am FSE: SPAN Zero

- Pegelanzeige des Spektrumanalysators bei 741,4 MHz kalibrieren.
- Centerfrequenz auf die Senderfrequenz einstellen.
- Senderpegel mit Powermeter auf - 5 dBm einstellen.
- Umsatzdämpfung für Frequenzen 10...3500 MHz (7000 MHz) bestimmen:

Frequenzbereich	Var. 02, 03	Var. 04, 05
10...3500 MHz	5 dB...11,5 dB	-
10...6500 MHz	-	5 dB...15 dB
6500...7000 MHz	-	10 dB...18 dB

7.4.3.3 Intermodulation (IP 3)

Meßaufbau:



Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero
CENTER jeweilige Meßfrequenz

- Sender 1 auf Centerfrequenz stellen.
- Sender 2 auf Centerfrequenz + 1 MHz stellen.
- Den Pegel der Einzelsignale auf -10 dBm einstellen.
- Pegel an X132 bei 741,4 MHz messen (= Bezugswert).
- Sender 1 auf Centerfrequenz + 2 MHz verstellen.
- Pegel an X132 bei 741,4 MHz messen.

  Abstand zum Bezugswert: > 50 dB
- Messung für verschieden Centerfrequenzen wiederholen.

7.4.3.4 LO-Durchschlag

Meßaufbau:

- HF-Eingang mit 50 Ω abschließen.
- Bei Var. 03, 05 im Menü CAL die Funktion LO Sup. aufrufen.

Messung:

Einstellung am FSE: SPAN Zero
CENTER 0 Hz
RF Attenuation 0 dB

Var. 02, 04:

- Pegel des LO am Display ablesen. Sollwert: < - 8 dBm

Var. 03, 05:

- Pegel des LO am Display ablesen. Sollwert: < - 45 dBm

7.4.3.5 Overload Detektor (Var. 03, 05)

Meßaufbau:

- Meßsender mit HF-Eingang verbinden.
- Ausgang des RF MODULE mit 50 Ω abschließen.

Messung:

Einstellung am FSE: CENTER 120 MHz
SWEEP Single Sweep

- Durch Starten des Sweeps wird ein Interrupt Reset ausgelöst.

Meßsender: 120 MHz Pegel	**Aktion**	**Logikpegel an X140.C20**
0dBm	Interrupt Reset	High
+ 10dBm	Interrupt Reset	Low

7.4.4 EEPROM Daten

Mit Hilfe einer Servicefunktion kann der gesamte EEPROM-Inhalt auf die Festplatte des Gerätes ausgelesen und zurückgeschrieben werden:

```
X=0: EEPROM-Daten auslesen.
X=1: EEPROM-Daten zurückschreiben.
```

SERVICE FUNCTION
2.11.3.X

Im Verzeichnis D:\RUNTIME\CAL\ befindet sich dann die Datei RF.DAT. Bei Tausch eines Einzelmoduls oder der Grundplatte, muß die Datei aktualisiert werden. Weitere Angaben befinden sich im Beiblatt zum Austauschmodul.

7.5 Externe Schnittstellen

Tabelle 7-5 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
A1	nREADY	E	FRAC SYN	TTL	Datenfreigabe
C1	TEMPFE	A	POWER SUPPLY	3 +- 0,25 V	Temperaturfühler
C2	TEMPFE-GND	A	POWER SUPPLY	0 +- 10m V	Temp-Fühler GND
A10	FTP_CLK	A		TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Takt
C10	FTP_DAT	A		TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Daten
A11	FTP_STRA	A		TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Adreß-Strobe
C12	FTP_STRD	E		TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Daten-Strobe
C15	PRETUNE	E	FRAC SYN	0...10 V	YIG-Grobabstimmung
C16	GNDDAC	E	FRAC SYN	0 V ± 10 mV	Bezug für Abstimmsp.
A17	YIGCON	E	FRAC SYN	- 15V ... + 15 V	YIG-Feinabstimmung, Meßausgang
C21	RF_OVR-10	A	DETECTOR	open Collector	Overload-Detector
C20	RF_OVR	A	DETECTOR	open Collector	Overload-Detector
A24	INTRES	E	DETECTOR	TTL	Rücksetzen Fehlermeldung
A25	ADCMUX	A		-5 V...+5 V	Meßkanal für Selbsttest
A26	ADCGND	B		0V	Bezug ADCMUX
C26	F_SDA	E		TTL, 100 kHz	I^2C-Bus
C27	F_SCL	E		TTL, 100 kHz	I^2C-Bus
C28	+28V	E		+28 V ± 1 V	Versorgung
A29	-15V	E		-15 V ± 0,1 V	Versorgung
B29	-15V	E		-15 V ± 0,1 V	Versorgung
C29	-15V	E		-15 V ± 0,1 V	Versorgung
A30	+15V	E		+15 V ± 0,1 V	Versorgung

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
B30	+15V	E		+15V ± 0,1V	Versorgung
C30	+15V	E		+15V ± 0,1V	Versorgung
A31	+5V_A	E		+5,5V ± 0,05V	Versorgung
B31	+5V_A	E		+5,5V ± 0,05V	Versorgung
C31	+5V_A	E		+5,5V ± 0,05V	Versorgung
A32	GNDA	B		0V	Masse analog
B32	GNDA	B		0V	Masse analog
C32	GNDA	B		0V	Masse analog
X131	RF_IN	E		Mod. 02, 03: 0 - 3.5 GHz, max. - 10 dBm Mod. 04, 05: 0 ... 7 GHz, max. - 10 dBm	HF-Eingang
X132	2nd_LO	E	2ND IF CONVERTER	3600 MHz , > 18 dBm	2. LO
X133	FRACSYN	E	FRAC SYN, LOW PHASE NOISE	485 MHz... 700 MHz, +10...14 dBm	Synthesizer-Signal
X134	IFSYN	A	FRAC SYN	< 100 MHz, - 15 dBm typ.	ZF aus YIG- und Kammsignal
X135	1st LO	A		3.75-8GHz - 10 dBm typ.	1. LO für Tracking, Buchse optional
X137	2nf IF_OUT	A	2ND IF CONVERTER	741.4 MHz Mixerpegel - 8 dB	ZF-Ausgang
X139	YIGCON	E	FRAC SYN	- 15 V... + 15 V	YIG-Feinabstimmung

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS
RF MODULE UNIT

1065.6768.02/06

also valid for:

1065.6768.03

1065.6768.04

1065.6768.05

Contents

7 Testing the Module

7.1 Function Description **7.1**
7.1.1 Function inside the Instrument 7.1
7.1.1.1 Description of the Block Diagram 7.1

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment **7.2**

7.3 Troubleshooting **7.3**
7.3.1 Selftest 7.3
7.3.2 Error in the Converter 7.4
7.3.2.1 Conversion Attenuation too large 7.4
7.3.2.2 Frequency Response Error 7.5
7.3.2.3 Excessive LO Feedthrough 7.5
7.3.2.4 Excessive Noise Display 7.5
7.3.2.5 Too Small Intermodulation Ratio (IP3) 7.5
7.3.2.6 Error in the RF Overload Display (Mod. 03, 05) 7.5
7.3.3 Error in the YIG SAMPLER 7.6
7.3.3.1 LO Level 7.6
7.3.3.2 Error in the Coarse Tuning (Main Coil) 7.6
7.3.3.3 Error in the Fine Tuning (FM Coil) 7.6

7.4 Testing the Specifications **7.7**
7.4.1 Position of Jumpers, Test Points and Adjustment Devices 7.7
7.4.2 First LO 7.8
7.4.2.1 Biases 7.8
7.4.2.2 Coarse Tuning 7.9
7.4.2.3 Fine Tuning 7.9
7.4.2.4 LO Output Level 7.10
7.4.2.5 IF Level 7.10
7.4.2.6 Static YIG Adjustment 7.11
7.4.2.7 Dynamic YIG Adjustment 7.11
7.4.3 RF CONVERTER 7.12
7.4.3.1 Biases 7.12
7.4.3.2 Conversion Attenuation 7.13
7.4.3.3 Iltermodulation (IP 3) 7.14
7.4.3.4 LO Feedthrough 7.15
7.4.3.5 Overload Detector (Mod. 03, 05) 7.15
7.4.4 EEPROM Data 7.16

7.5 External Interfaces **7.17**

7 Testing the Module

7.1 Function Description

7.1.1 Function inside the Instrument

The RF MODULE converts the input signal of the analyzer from 0 to 3.5 (7) GHz to the first IF of 4341.4 (7941.4) MHz, and then to the second IF of 741.4 MHz.

7.1.1.1 Description of the Block Diagram

The RF MODULE is controlled by the frequency transputer.

The models of the FSE family are equipped with different RF MODULE versions:

- Mod. 02: input frequency range 0 to 3.5 GHz.
- Mod. 03: input frequency range 0 to 3.5 GHz, including the Option LO suppression and RF Overload Detector.
- Mod. 04: input frequency range 0 to 7 GHz.
- Mod. 05: input frequency range 0 to 7 GHz, including the Option LO suppression and RF Overload Detector.

The RF module consists of the motherboard and the modules YIG SAMPLER and RF CONVERTER.

YIG SAMPLER

The YIG SAMPLER module contains the YIG oscillator for generation of the 1st LO signal, a buffer and output amplifier as well as the sampling mixer. With the multiplied output signal of the FRAC SYN or LOW PHASE NOISE, the oscillator signal is converted to an IF of 5 to 100 MHz. This IF signal is used for synchronization of the YIG oscillator in the main loop.
The module for models 04 and 05 additionally includes a frequency doubler.

RF CONVERTER

The RF CONVERTER module contains the first mixer, the amplifier for the first LO, the first IF filter, the first IF amplifier and the second mixer. The input signal is converted to an IF of 741.4 MHz by way of two conversions.
The module for model 04 additionally includes a frequency doubler and an amplifier for the 2nd LO.
The module for models 03 and 05 additionally contains an overload detector at the first IF and a circuit for suppression of the first LO.

Motherboard

The two modules are mounted on the motherboard. It contains the interface to the frequency transputer, the bias setting for the two modules, driver circuits for the YIG tuning, a switchable voltage source for the noise source and the voltage regulator for supply of the antenna code socket.
The EEPROM on the motherboard contains correction data for the frequency response and the amplification of the RF CONVERTER module.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

Table 7-1 Measuring instruments and auxiliary equipment

Item	Type of instrument	Specifications	Appropriate R&S device	Order No.	Use
1	Digital multimeter	1 mV to 100 V 0.1m A to 1 A	UDS5	349.1510.02	
2	Signal generator	100 kHz to 3500 (7000)MHz	SMHU (SMP)	835 8011 (1035 5005 02)	
3	Signal generator	100 kHz to 3500 (7000)MHz	SMHU (SMP)	835.8011 (1035.5005.02)	
4	3-dB coupler	Decoupling >20dB; 1 to 3500 (7000) MHz			
5	Spectrum analyzer	100 kHz to 8000 MHz	FSM	1020.7020.52	
6	Power meter	100 kHz to 7000 MHz	URV5 NRV-Z2	349.8012.02 823.3218.03	

7.3 Troubleshooting

Using the following description, an error on the RF MODULE can be clearly located. In the case of an error, the RF MODULE or one of the two modules is to be replaced.

Module replacement

- When replacing the motherboard or the YIG SAMPLER module, it is necessary to check the YIG adjustment according to section 7.4.2.
- When replacing the motherboard, the operating voltage is to be adjusted using R5 to the value required for the respective model before mounting the RF CONVERTER module!
- When replacing the RF CONVERTER module, the correction data associated with the module are to be stored in the EEPROM (section 7.4.4).
- If only the motherboard is replaced, the correction data for the RF CONVERTER are to be saved prior to the replacement. After the replacement, the data are copied back to the EEPROM (section 7.4.4).
- The automatic selftest must run without errors after module replacement.

7.3.1 Selftest

13 selftest voltages can be measured on the module. These voltages are measured in the automatic selftest with certain instrument setups and checked to determine whether they lie within a given tolerance.

Note: *Proper functioning of the modules FRAC SYN, DETECTOR and the digital is a prerequisite for running the automatic selftest of this module. The automatic testing of the complete instrument is always aborted after the tolerance has been exceeded for the first time in order to avoid irrelevant error message.*

The valid default for the RF MODULE is set automatically. The selftest voltage measured and the permissible tolerance limits appear on the analyzer display.

Default setting:	Center:	120 MHz
	Span:	Zero
	RF Attenuation:	0 dB
	Cal. generator:	0 dBm

Table 7-2 Test points

Test point	Function	Remark
0	Level after 1st mixer	var. 03, 05 only
1	Temperature sensor	
2	Operating voltage 1 of RF Converter	
3	Bias of 2nd LO amplifier 1	var. 04 05 only
4	Bias of 2nd LO amplifier 2	var. 04, 05 only
5	Bias of 1st LO amplifier	var. 02, 03 only
6	Bias of 1st IF amplifier 1	
7	Operating voltage of YIG oscillator	
8	Bias of 1st IF amplifier 2	
9	Bias of isolation amplifier	
10	Bias of 1st LO amplifier 1	var. 04, 05 only
11	Bias of 1st LO amplifier 2	var 04, 05 only
12	Operating voltage 2 of RF Converter	

Individual polling of the test signals without the associated instrument setup is also possible using a service function:

```
SERVICE FUNCTION
    2.11.1.X
```

X = Number of test point

7.3.2 Error in the Converter

Repair of the RF CONVERTER module is not possible. It is replaced in the case of an error. The supplied correction data are to be copied to the EEPROM of the module in this case (section 7.4.4).

7.3.2.1 Conversion Attenuation too large

An excessive attenuation can be caused by a fault in the RF CONVERTER itself or by a too small level of the first or second LO. Therefore, the output level of the YIG SAMPLER should be checked at socket X22 and the level of the 2nd LO at socket X151 of the 2nd IF CONVERTER. If the LO levels are okay, the error lies in the CONVERTER. By checking the biases according to section 7.4.3.1, it is possible to determine whether the fault lies in the CONVERTER or in the motherboard. If all biases are okay, the first mixer is probably faulty (see also 7.3.2.3). In this case check the conversion attenuation according to section 7.4.3.2.

7.3.2.2 Frequency Response Error

The frequency response of the RF CONVERTER is stored as correction data set in the EEPROM of the module and is corrected by a calibration amplifier on the IF Filter module (CAL AMP1) in the measurement. If a frequency response error occurs although the calibration amplifier functions properly (→ IF FILTER section 7.4.1), there is a fault in the RF CONVERTER or the EEPROM cannot be read.

7.3.2.3 Excessive LO Feedthrough

An excessive LO feedthrough indicates a faulty mixer; in the case of mod. 03, 05 the fault may also lie in the circuit for LO suppression.
→ Check the conversion attenuation and the frequency response and LO compensation.
Further hints at a faulty mixer are provided by a measurement of the forward voltage of the mixer diodes at the RF input:

- Set attenuator of FSE to 0 dB.
- Switch off instrument.
- Measure forward voltage of diodes at RF input in both directions. Nom. value: 900 mV ± 100 mV .

7.3.2.4 Excessive Noise Display

In the case of an excessive noise display, check whether it is caused by the RF MODULE or the subsequent modules (→ 2nd IF CONVERTER, IF FILTER).

7.3.2.5 Too Small Intermodulation Ratio (IP3)

Check the intermodulation ratio according to section 7.4.3.3 at the frequency at which the error ocurs. If the fault lies in the RF MODULE, the LO levels are checked at output X22 of the YIG SAMPLER, or at output X151 of the 2nd IF CONVERTER. If these are okay, there is a fault in the RF CONVERTER.

7.3.2.6 Error in the RF Overload Display (Mod. 03, 05)

No RF overload display although mixer level > + 10 dBm

Overload detector on RF MODULE faulty. Check according to 7.4.3.6.

Permanent RF overload display even without signal

- Remove RF cable from input X152. If the RF overload display disappears, it is caused by the 2nd IF CONVERTER. Further troubleshooting according to section 7 of the 2nd IF CONVERTER.
- If the RF MODULE still causes an overload, the detector on the module is faulty.

7.3.3 Error in the YIG SAMPLER

If an error is assumed to lie in the YIG SAMPLER, check the biases according to section 7.4.2.1.

7.3.3.1 LO Level

If the LO level is too small, no signal or a signal with large level error is visible on the display. Another resulting error may be a poor intermodulation ratio. In these cases, the LO level should be checked directly at output X22 of the YIG SAMPLER. If the following error messages occur during the selftest, there may also be a fault in the LO section of the YIG SAMPLER:

RF Module YIG Sampler:	Error in YIG SAMPLER or supply voltage of YIG oscillator faulty. → Check motherboard.

7.3.3.2 Error in the Coarse Tuning (Main Coil)

The control voltage for the coarse tuning is generated by the FRAC SYN module. If the measured values at X130.C15 are out of tolerance, open the connection at the service adapter to determine whether there is a fault in the FRAC SYN module or in the motherboard.

- Tuning voltage okay:	Check coarse tuning according to section 7.4.2.2. If necessary, perform YIG adjustment.
- Tuning voltage still faulty after opening the connection:	Error in FRAC SYN or short-circuit on the motherboard
- Tuning voltage okay after opening the connection:	Main coil driver faulty (motherboard).

7.3.3.3 Error in the Fine Tuning (FM Coil)

In the case of an error in the fine tuning, the YIG oscillator can no longer be synchronized (error message LO unlock, voltage YIGCON out of tolerance). This may also be caused by faulty adjustment of the coarse tuning, a faulty dynamic YIG adjustment or an error in the YIG control loop (→ FRAC SYN). If the adjustments mentioned cannot be performed, check the fine tuning according to section 7.4.2.3.

7.4 Testing the Specifications

7.4.1 Position of Jumpers, Test Points and Adjustment Devices

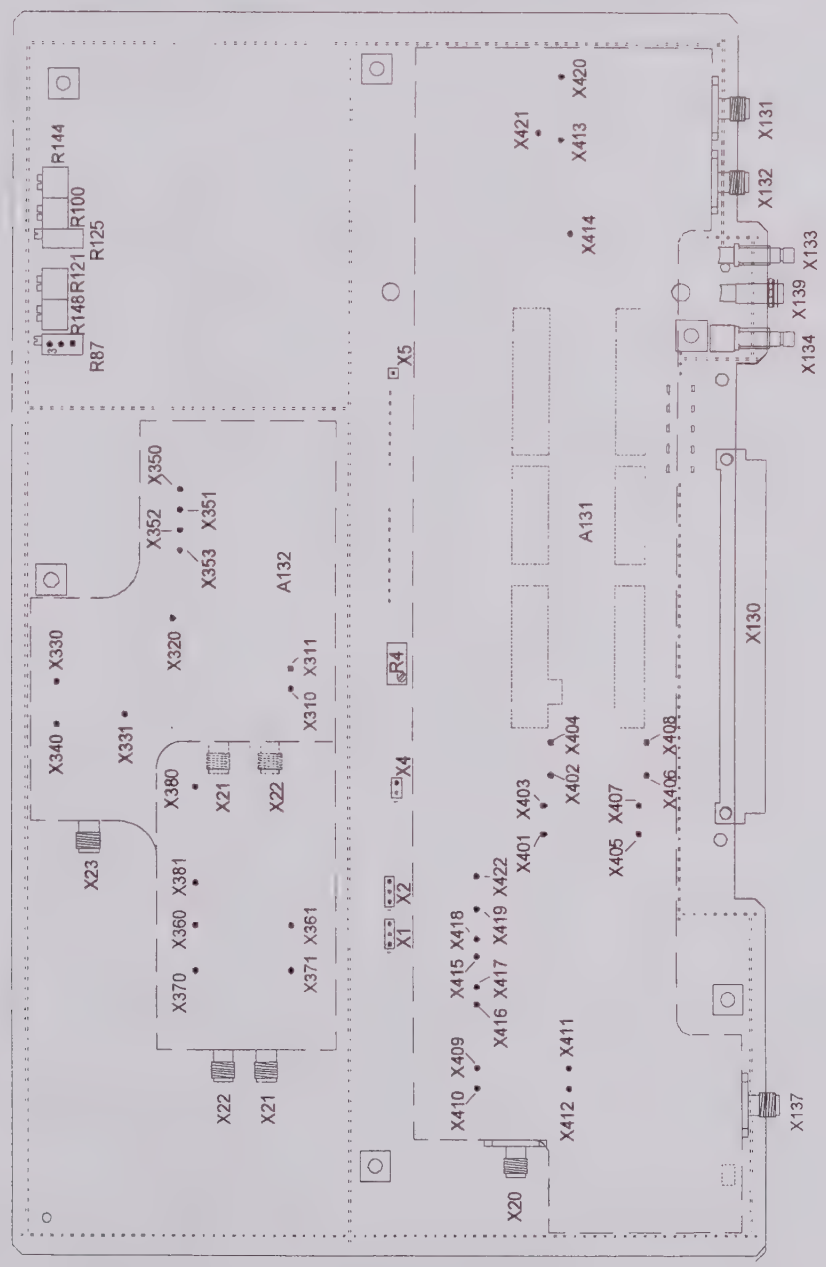


Figure 7-1 Position of jumpers, test points and adjustment devices

7.4.2 First LO

Proper functioning of the FRAC SYN module is a prerequisite for performing the following tests.

7.4.2.1 Biases

Operate the module outside the instrument using the FSE service kit FSE-Z1 (stock nr.: 1066.3862.02).

Test point	Mod.02, 03	Mod. 04, 05	Remark
X310	-	+ 6.5 V ± 0.1 V	test point 9
X311	-	0 to - 2 V	
X320	+ 12 V	+ 12 V ± 0.1 V	
X330	+ 12 V	+ 12 V ± 0.1 V	
X340	+ 14.2 V	+ 14.2 V ± 0.1 V	
X352	- 5 V	- 5 V ± 0.1 V	test point 7
X353	+ 15 V	+ 15 V ± 0.1 V	
X360	+ 6.5 V	+ 6.5 V ± 0.1 V	test point 10
X361	0 to - 2 V	0 to - 2 V	
X370	-	+ 7.0 V ± 0.1 V	test point 11
X371	-	0 to - 2 V	
X380	-		
X381	-		

7.4.2.2 Coarse Tuning

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X22.
- Remove cable from X139.

Measurement:

Setting on the FSE: SPAN Zero

- Measure YIG frequency and tuning voltage at the following frequencies:

CENTER frequency on FSE	Voltage between X130.C15 and X130.C16	YIG frequency at X22	Voltage at R87, Pin 3
0 Hz	FSEA: 1.4 V FSEx: 0.5 V	FSEA: 4341.4 MHz ± 20 MHz FSEx: 7941.4 MHz ± 40 MHz	FSEA: 1.6 V to 2.55 V FSEx: 1.5 V to 2.35 V
FSEA: 3.5 GHz FSEx: 7 GHz	FSEA: 9.6 V FSEx: 8.8 V	FSEA: 7841.4 MHz ± 20 MHz FSEx: 14941.4 MHz ± 40 MHz	FSEA: 3.0 V to 4.7 V FSEx: 2.9 V to 4.4 V

The voltages at R87 vary with the static YIG adjustment.

7.4.2.3 Fine Tuning

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X22.
- Remove cable from X139.
- Connect voltage source to X139.

Measurement:

Setting on the FSE: SPAN Zero
CENTER 0 Hz

- Set voltage at X139 to 0 V.
- Measure frequency at X22. FSEA: 4341.4 MHz ± 20 MHz
  FSEx: 7941.4 MHz ± 40 MHz
- Set voltage at X139 to - 8 V.
- The frequency at X22 varies by FSEA: - 40 MHz
  FSEx: - 80 MHz
- Set voltage at X139 to + 8 V.
- The frequency at X22 varies by FSEA: + 40 MHz
  FSEx: + 80 MHz

7.4.2.4 LO Output Level

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X21, or X22.
- Remove cable from X139.

Measurement:

Setting on the FSE: SPAN Zero

- Vary center frequency between 0 Hz and 3.5 (7) GHz
- Measure LO level:

FSEA, X22: > +14 dBm in the frequency range 4.34 to 7.84 GHz
X21: > -18 dBm

FSEx, X22: > +12 dBm in the frequency range 7.94 to 14.94 GHz
X21: > 0 dBm in the frequency range 7.5 to 15.2 GHz

7.4.2.5 IF Level

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X134.
- Remove cable from X139.

Measurement:

Setting on the FSE: SPAN Zero

- Vary center frequency between 0 Hz and 3.5 (7) GHz
- Measure IF level at X134.

Frequency: 30 MHz ± 20 MHz
Level: - 18 dBm ± 4 dB

7.4.2.6 Static YIG Adjustment

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X21.
- Reconnect cable from X139 to X148.
- Connect multimeter to X130.A17 (test output YIGCON).

Measurement and adjustment:

Setting on the FSE:	SPAN	Zero
	CENTER	0 Hz

- Set R125 such that the YIG oscillator locks in at 4341.4 (7941.4) MHz and the voltage at X130.A17 reads 0 V ± 100 mV.
- Set center frequency to 3.5 (7) GHz.
- Set R87 such that the YIG oscillator locks in at 7841.4 (14941.4) MHz and the voltage at X130.A17 reads 0 V ± 100 mV.
- Repeat adjustment steps at center frequency 0 Hz and 3.5 (7) GHz until the voltage at X130.A17 is equal to 0 V ± 100 mV at both frequencies.

7.4.2.7 Dynamic YIG Adjustment

Test setup:

- Connect oscilloscope channel 1 to SWEEP socket (trigger signal).
- Connect oscilloscope channel 2 to X130.A17 (test output YIGCON).

Measurement and adjustment:

Setting on the FSE:	SPAN	Full
	SWEEPTIME	5 ms

- Set R148 and R121 such that the voltage at X130.A17 does not exceed a value of ± 4 V during the two sweeps.

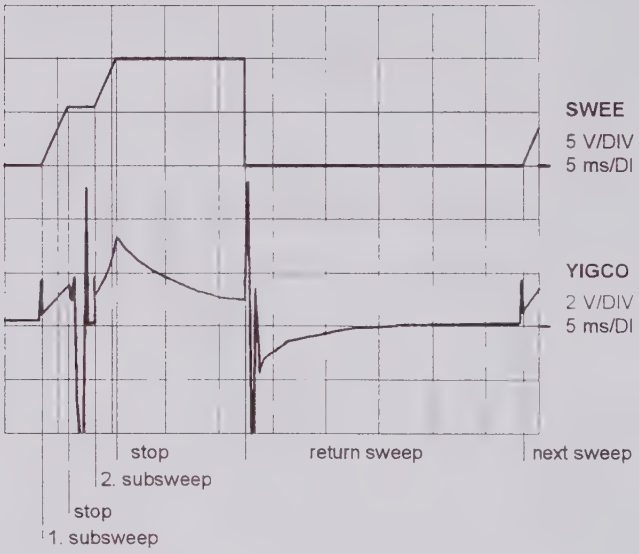


Figure 7-2 Dynamic YIG adjustment

7.4.3 RF CONVERTER

7.4.3.1 Operating Points

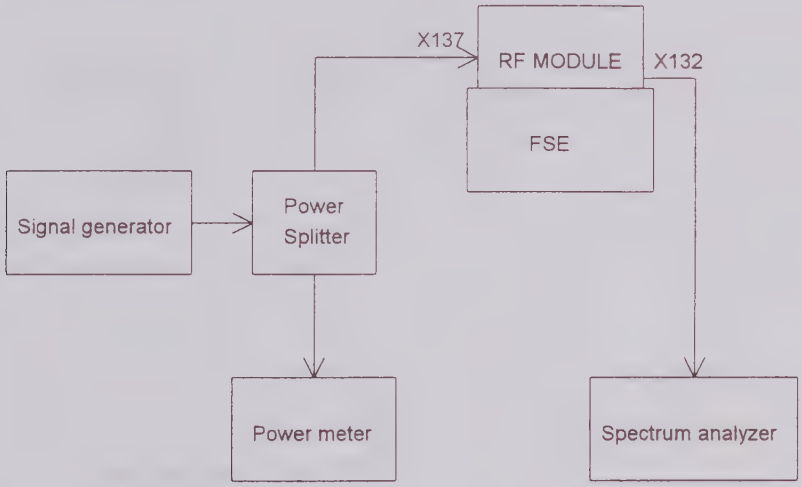
Table 7-3 Operating points of RF converter

Test point:	Mod. 02, 03	Mod. 04, 05	Remark
X5	7.0 V ± 50 mV, 6.5 V ± 50 mV, after board version -04-	7.5 V ± 50 mV	Use R4 to adjust to nominal value. test point 2
X403, X404	+ 4.0 V ± 0.1 V	+ 4.0 V ± 0.1 V	test point 8
X401, X402	0 to - 1 V	0 to- 1 V	
X407, X408	+ 4.0 V ± 0.1 V	+ 4.0 V ± 0.1 V	test point 6
X405, X406	0 to - 1 V	0 to - 1 V	
X411	-	+ 7.0 V ± 0.1 V	test point 3
X409	-	- 0.1 to - 1.5 V	
X412	+ 6.0 V ± 0.1 V	-	test point 5
X410	- 0.1 to - 1.5 V	-	
X420	-	+ 5.2 V ± 0.1 V	test point 4
X421	-	+ 5.2 V ± 0.1 V	
X414	-	+ 7.0 V ± 0.1 V	test point 13
X413	-	- 0.1 to - 1.5 V	

7.4.3.2 Conversion Attenuation

The attenuation and the frequency response of the module are stored in the EEPROM. Recalibration of the module is only possible using a special test station. The following test is used to check whether the conversion attenuation lies within the permissible tolerance.

Test setup:



Measurement:

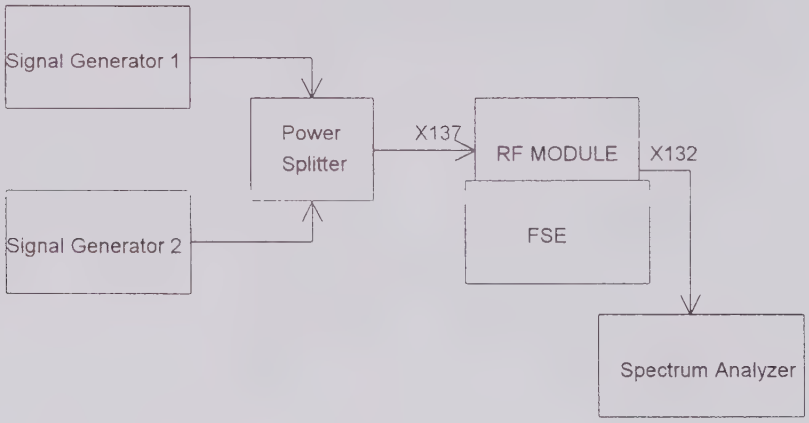
Setting on the FSE: SPAN Zero

- Calibrate level display of spectrum analyzer at 741.4 MHz.
- Set center frequency to transmitter frequency.
- Set transmitter level to -5 dBm using power meter.
- Determine conversion attenuation for frequencies 10 to 3500 MHz (7000 MHz):

Frequency range	Mod. 02, 03	Mod. 04, 05
10 to 3500 MHz	5 dB to 11.5 dB	-
10 to 6500 MHz	-	5 dB to 15 dB
6500 to 7000 MHz	-	10 dB to 18 dB

7.4.3.3 Intermodulation (IP 3)

Test setup:



Measurement:

Setting on the FSE:	SPAN	Zero
	CENTER	respective test frequency

- Set transmitter 1 to center frequency.
- Set transmitter 2 to center frequency + 1 MHz.
- Set the level of the individual signals to -10 dBm.
- Measure level at X132 at 741.4 MHz (= reference value).
- Set transmitter 1 to center frequency + 2 MHz.
- Measure level at X132 at 741.4 MHz.

  Difference from reference value: > 50 dB
- Repeat measurement for different center frequencies.

7.4.3.4 LO Feedthrough

Test setup:

- Terminate RF input with 50 Ω.
- In the case of mod. 03, 05 call the function LO Sup. in the CAL menu.

Measurement:

Setting on the FSE:	SPAN	Zero
	CENTER	0 Hz
	RF Attenuation	0 dB

Mod. 02, 04:

- Read LO level on the display. Nom. value: < - 8 dBm

Mod. 03, 05:

- Read LO level on the display. Nom. value: < - 45 dBm

7.4.3.5 Overload Detector (Mod. 03, 05)

Test setup:

- Connect signal generator to RF input.
- Terminate output of RF MODULE with 50 Ω.

Measurement:

Setting on the FSE:	CENTER	120 MHz
	SWEEP	Single Sweep

- By starting the sweep an interrupt reset is triggered.

Signal generator: 120 MHz Level	**Action**	**Logic level at X140.C20**
0 dBm	Interrupt Reset	High
+ 10 dBm	Interrupt Reset	Low

7.4.4 EEPROM Data

Using a service function, the complete EEPROM contents can be read out to the hard disk of the instrument and written back.

SERVICE FUNCTION 2.11.3.X	X=0: Read out EEPROM data. X=1: Write back EEPROM data.

The directory D:\RUNTIME\CAL\ then contains the file RF.DAT. When replacing an individual module or the motherboard, the file must be updated. For further information refer to the supplement to the replacement module.

7.5 External Interfaces

Pin	Name	Input/ Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
A1	nREADY	I	FRAC SYN	TTL	Data ready
C1	TEMPFE	O	POWER SUPPLY	3 +- 0.25 V	Temperature sensor
C2	TEMPFE-GND	O	POWER SUPPLY	0 +- 10 mV	Temperature sensor GND
A10	FTP_CLK	O		TTL	Interface to frequency transputer, clock
C10	FTP_DAT	O		TTL	Interface to frequency transputer, data
A11	FTP_STRA	O		TTL	Interface to frequency transputer, address strobe
C12	FTP_STRD	I		TTL	Interface to frequency transputer, data strobe
C15	PRETUNE	I	FRAC SYN	0 to 10 V	YIG coarse tuning
C16	GNDDAC	I	FRAC SYN	0 V ± 10 mV	Reference for tuning volt.
A17	YIGCON	I	FRAC SYN	- 15 V to + 15 V	YIG fine tuning, test output
C21	RF_OVR-10	O	DETECTOR	open Collector	Overload detector
C20	RF_OVR	O	DETECTOR	open Collector	Overload detector
A24	INTRES	I	DETECTOR	TTL	Reset error message
A25	ADCMUX	O		-5V to +5V	Test channel for selftest
A26	ADCGND	B		0V	Reference ADCMUX
C26	F_SDA	I		TTL, 100 kHz	I^2C bus
C27	F_SCL	I		TTL, 100 kHz	I^2C bus
C28	+28V	I		+28 V ± 1 V	Supply
A29	-15V	I		-15 V ± 0.1V	Supply
B29	-15V	I		-15 V ± 0.1 V	Supply
C29	-15V	I		-15 V ± 0.1 V	Supply
A30	+15V	I		+15V ± 0.1 V	Supply

Pin	Name	Input/ Output	Origin/destination	Value range	Signal description
B30	+15V	I		+15 V ± 0.1 V	Supply
C30	+15V	I		+15V ± 0.1 V	Supply
A31	+5V_A	I		+5.5 V ± 0.05V	Supply
B31	+5V_A	I		+5.5 V ± 0.05 V	Supply
C31	+5V_A	I		+5.5V ± 0.05 V	Supply
A32	GNDA	B		0 V	Ground analog
B32	GNDA	B		0 V	Ground analog
C32	GNDA	B		0 V	Ground analog
X131	RF_IN	I		Mod. 02, 03: 0 to 3.5 GHz, max. - 10 dBm Mod. 04, 05: 0 to 7 GHz, max. - 10 dBm	RF input
X132	2nd_LO	I	2ND IF CONVERTER	3600 MHz , > 18 dBm	2nd LO
X133	FRACSYN	I	FRAC SYN, LOW PHASE NOISE	485 MHz to 700 MHz, +10 to 14 dBm	Synthesizer signal
X134	IFSYN	O	FRAC SYN	< 100 MHz, - 15 dBm typ.	IF from YIG and comb signal
X135	1st LO	O		3.75-8 GHz - 10 dBm typ.	1st LO for tracking, socket optional
X137	2nf IF_OUT	O	2ND IF CONVERTER	741.4MHz Mixer level - 8 dB	IF output
X139	YIGCON	I	FRAC SYN	- 15 V to + 15 V	YIG fine tuning

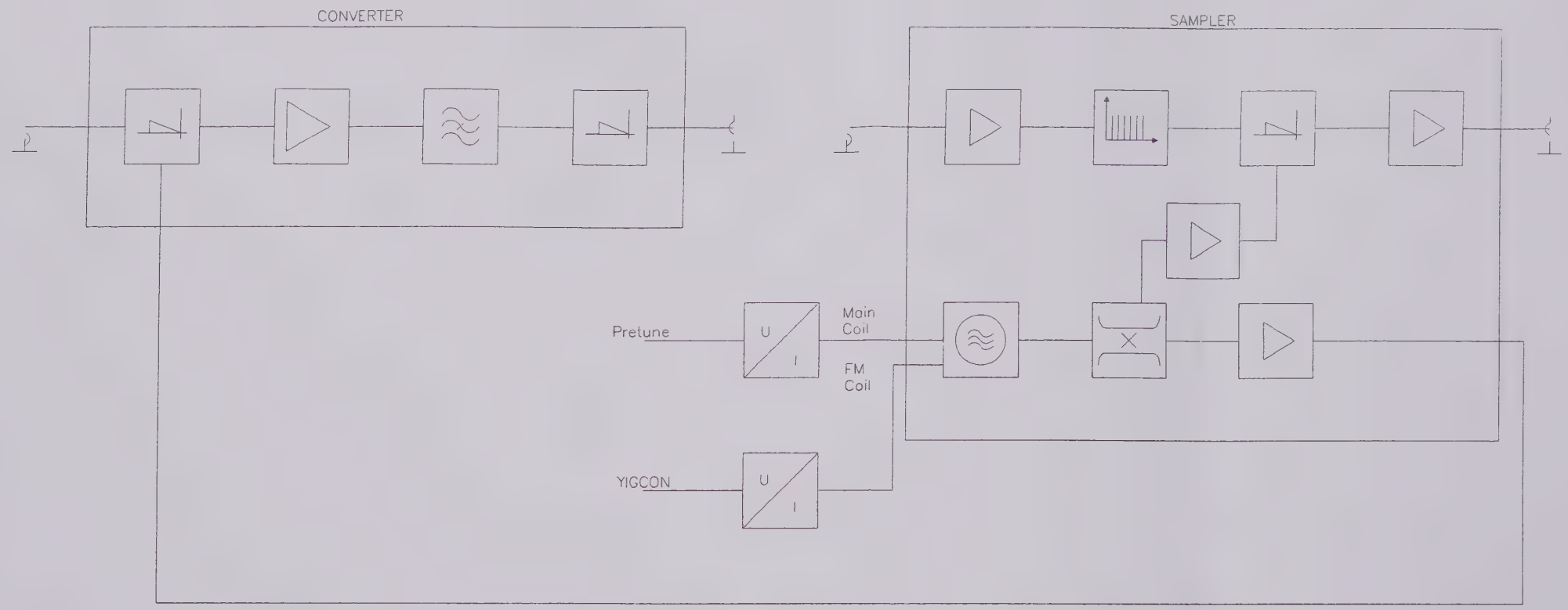
ROHDE&SCHWARZ

Stromläufe
Bestückungspläne

Circuit diagrams
Component plans

Schémas de circuit
Plans des composants

095.1000 Bl. 4



FÜR DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

ACHTUNG: EGB !
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG
ATTENTION ESD !
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME
07.14			

	DATUM	NAME
1ESK		
BEARB.		PF
GEPR.		PF
NORM		
PLOTT	99-01-26	PFEIL_U

ROHDE&SCHWARZ

BENENNUNG
RF_MODULE
RF_MODULE
TOP/TOP.2

ZEICHN.-NR. 1065.6774.01 S

BLATT-NR 2 +

ZU GERAET FSEA | REG.I.V 1065.6000 | ERSTE Z. 1065.6768.00

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN
MW Converter Unit

1079.9493.02

auch gültig für:

1079.9493.03
1079.9493.04
1079.9493.05
1079.9493.06
1079.9287.02
1079.9287.04
1079.9287.06

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe 7.1

7.1 Funktionsbeschreibung 7.1

7.1.1 Funktion im Gerät 7.1

7.1.1.1 Beschreibung des Blockschaltbilds 7.1

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel 7.2

7.3 Fehlersuche 7.3

7.3.1.2 Fehler in der Pegelanzeige über 7 GHz 7.3
7.3.1.3 Diplexer prüfen 7.3
7.3.1.4 YIG-Filter-Treiber prüfen (DC-Prüfung) 7.4
7.3.1.5 YIG-Filter prüfen 7.4
7.3.2 Fehler im LO-Multiplier 7.5
7.3.2.1 Umsatzdämpfung zu groß 7.5
7.3.2.2 Frequenzgangfehler 7.5
7.3.2.3 Zu geringer Intermodulationsabstand (IP3) 7.5

7.4 Prüfen der Eigenschaften 7.6

7.4.1 Lage der Steckbrücken, Meßpunkte und Abgleichelemente 7.6
7.4.2.1 LO-Ausgangspegel 7.7
7.4.2.2 Statischer YIG- Filter-Abgleich 7.7
7.4.2.3 Dynamischer YIG-Filter-Abgleich 7.7

7.5 Externe Schnittstellen 7.8

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

7.1.1 Funktion im Gerät

Die Baugruppe MW Converter Unit setzt das Eingangssignal des Analysators von 7....26.5 (40) GHz auf die zweite ZF von 741,4 MHz um. Die Baugruppe steuert die Baugruppen YIG-Filter Unit und Diplexer.
Die Eingangssignale werden nach der Eichleitung in der Baugruppe Diplexer (Mikrowellenteil) auf die Signalpfade < 7GHz und > 7GHz aufgeteilt. Der Diplexer wird durch die Baugruppe MW-Converter Unit angesteuert. Die Signale übr 7 GHz gelangen über die Baugruppe YIG Filter Unit zur Baugruppe MW-Converter Unit. Das YIG-Filter sorgt für die Eindeutigkeit der Umsetzung, es dämpft alle unerwünschten Eingangssignale, die mit dem LO Mischprodukte erzeugen würden. Das Signal gelangt dann zur Baugruppe MW-Converter Unit.

7.1.1.1 Beschreibung des Blockschaltbilds

Die Baugruppe MW Converter Unit wird vom Frequenz-Transputer angesteuert.

Die einzelnen Modelle werden mit unterschiedlichen Varianten der Baugruppe MW Converter Unit bestückt:

- Var. 02: Eingangsfrequenzbereich 7...27 GHz.
- Var. 03: Eingangsfrequenzbereich 7...27 GHz, einschließlich Option LO-Verstärker für externe Mischung.
- Var. 04: Eingangsfrequenzbereich 7...40 GHz.
- Var. 05: Eingangsfrequenzbereich 7...40 GHz, einschließlich Option LO-Verstärker für externe Mischung.

Die Baugruppe besteht aus der Grundplatte und den Modulen LO-Multiplier und ggf. LO-Amplifier.

LO-Multiplier

Das Modul LO-Multiplier enthält eine LO-Auskopplung, den steuerbaren Verstärker für den ersten LO, den schaltbaren Verdoppler und den ersten Mischer mit ZF-Diplexer. Das Eingangssignal wird durch einfache Umsetzung auf eine ZF von 741,4 MHz umgesetzt.

LO-Amplifier
Das Modul LO-Amplifier enthält eine LO-Auskopplung, einen steuerbaren Verstärker für den ersten LO, den Ausgangsverstärker sowie die ZF-Weiche für Zweitor-Mischer.
Das Modul ist nur bei Geräten mit der Option externe Mischung bestückt

Grundplatte

Auf der Grundplatte werden die beiden Module montiert. Diese enthält die Schnittstelle zum Frequenz-Transputer, die Arbeitspunkteinstellung für die beiden Module, Treiberschaltungen für die YIG-Filter-Abstimmung, eine schaltbare Spannungsquelle für die Umschaltung des Eingangsdiplexers (< 7 GHz, >7 GHz) , den ZF-Verstärker für die ZF 741,4 Mhz aus dem LO-Multiplier, den ZF-Verstärker für die ZF 741,4 MHz aus der externen Mischung und die Umschaltung der ZF-Pfade.
Die EEPROM´s auf der Grundplatine enthalten Korrekturdaten für den Frequenzgang und Verstärkung des Moduls LO-Multiplier, für die Pegelkorrektur der ZF-Verstärker und der LO-Verstärker, die Abstimmung des YIG-Filters und den Gesamtgerätefrequenzgang.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes R&S-Gerät	Bestell-Nr.	Anwendung
1	Digitalmultimeter	1mV...100V 0,1mA...2A	UDS5	349.1510.02	
2	Meßsender	200 MHz, 19dBm	SMHU	835.8011.52	
3	Meßsender	10 MHz...26,5 (40) GHz	SMP	1035.5005.03/04	
4	Power Splitter	DC...26,5 (40) GHz			
5	Spektrumanalysator	100 kHz...26,5 (40) GHz	FSM	1020.7020.52	
6	Leistungsmesser	100 kHz...26,5 (40) GHz	URV5 NRVD	349.8012.02	

7.3 Fehlersuche

Mit Hilfe der folgenden Beschreibung kann ein Fehler auf der Baugruppe MW-Converter Unit eindeutig lokalisiert werden. Im Fehlerfall ist die Baugruppe auszutauschen.

Baugruppentausch

- Bei Tausch der Baugruppe ist eine Neuprogrammierung der Daten in der Baugruppe notwendig.
- Der automatische Selbsttest muß nach dem Baugruppentausch fehlerfrei durchlaufen.

Hinweis: *Die Baugruppe A210 (MW-Converter) ist abgeglichen auf die YIG-filter unit A90. Die Korrekturdaten des YIG-Filters sind im MW-Converter-Unit Baugruppen-Eeprom gespeichert. Wenn eine der Baugruppen MW-Converter, Diplexer oder YIG Filter getauscht wurde, müssen die Korrekturdaten modifiziert werden.*

Hinweis: *Abhängig vom Model der YIG-Filters Unit A90unterscheiden sich einige Einstellungen auf der Baugruppe MW-Konverter. Wenn eine der Baugruppen MW-Converter, Diplexer oder YIG Filter getauscht wurde, müssen folgende Einstellungen kontrolliert werden:*

Sachnummer der MW-Converter Unit	Modell YIG-Filter Unit (siehe Schild am Filter)	Kontrolle:
1079.9394.04 and .05	Micro Lambda MLFPxxxx	Xxx gesteckt, Rxx auf Mittelstellung
1079.xxxx.04 and .05	Ferretec Fxxxx	Xxx nicht gesteckt

7.3.1.2 Fehler in der Pegelanzeige über 7 GHz

Zur einwandfreien Funktion des Empfangspfades für Eingangsfrequenzen über 7 GHz müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
Der Diplexer muss auf Betrieb > 7 GHz geschaltet sein.
Das Yig-Filter muss auf der Empfangsfreqenz stehen.
An der Baugruppe muss ein LO-Signal auf der richtigen Frequenz anliegen.

7.3.1.3 Diplexer prüfen

Folgende Einstellungen vornehmen:

Centerfrequenz < 6 GHz einstellen, Span 0 Hz einstellen.
Spannung am Diplexer-Bias-Durchführungsfilter (X7) messen:
Sollwert -13V...-15V

Centerfrequenz > 8 GHz einstellen, Span 0 Hz einstellen.
Spannung am Diplexer-Bias-Durchführungsfilter (X7) messen:
Sollwert +13V...+15V

7.3.1.4 YIG-Filter-Treiber prüfen (DC-Prüfung)

Die Steuerspannung für die Grobabstimmung wird von der Baugruppe FRAC SYN erzeugt. Liegen die Meßwerte an X210.C13 außer Toleranz, kann durch Auftrennen der Verbindung am Serviceadapter festgestellt werden ob ein Fehler auf der Baugruppe FRAC SYN oder der Grundplatte vorliegt.

Stecker X217 (Verbindung zum YIG-Filter) entfernen und Strom zwischen X217.1 und X217.4 mit externem Multimeter messen.

Einstellung: Center 6 GHz, Span 0 Hz

Spannung an X210C13 messen. Sollwert 0 V ± 10 mV
Strom an X217 messen. Sollwert < 100 mA.

Center 8 GHz, Span 0 Hz einstellen

Spannung an X210C13 messen. Sollwert 0...2 V
Strom an X217 messen. Sollwert 200...300 mA.

Centerfrequenz auf maximale Frequenz einstellen.

Spannung an X210C13 messen. Sollwert 7..10V
Strom an X217 messen. Sollwert 800...1200mA.

Sind diese Prüfungen erfolgreich, dann muss von einer einwandfreien Funktionsfähigkeit des YIG-Filter-Treibers ausgegangen werden.
Die weitere Überprüfung der Funktion der YIG-Filter-Treibers erfolgt im Rahmen der Programmierung der YIG-Filter-Kennlinie durch ein Serviceprogramm.

7.3.1.5 YIG-Filter prüfen

Die Überprüfung des YIG-Filters ist nur möglich, wenn Signale im Bereich über 7 GHz darstellbar sind. Sollte oberhalb 7 GHz kein Signal angezeigt werden, sind zunächst die Baugruppe MW-Converter und Diplexer zu prüfen.
Ist ein Signal darstellbar, kann mit folgendem Weg die Mittenfrequenz des YIG-Filters geprüft werden:

Folgende Einstellungen vornehmen:

gewünschte Centerfrequenz einstellen, an der geprüft werden soll
Span 1000MHz einstellen.
Passwort eingeben, Servicefunktion 2.16.20 eingeben.
Sender mit RF-Input verbinden und auf Centerfrequenz einstellen

Das Yig-Filter wird jetzt auf der Anzeige dargestellt. Die Darstellung erfolgt gespiegelt, das heisst die Start- und Stoppfrequenz sind vertauscht. Der Mittenfrequenzfehler des Filters sollte nicht mehr als 20% der Filterbandbreite betragen, die Mittenfrequenz ist aus der Mitte zwischen den 4dB-Punkten der Durchlasskennlinie zu ermitteln.
Ein Mittenfrequenzfehler des YIG-Filters kann mit einem Serviceprogramm korrigiert werden.

7.3.2 Fehler im LO-Multiplier

Eine Reparatur des Moduls LO-Multiplier ist nicht möglich. Im Fehlerfall wird die gesamte Baugruppe ausgetauscht. Bei Tausch der Baugruppe ist eine Neuprogrammierung notwendig.

7.3.2.1 Umsatzdämpfung zu groß

Eine zu hohe Dämpfung kann durch einen Defekt im LO-Multiplier selbst, bzw. zu kleinen Pegel des ersten LO verursacht werden. Deshalb sollte der Eingangspegel vom YIG SAMPLER an der Buchse X11 überprüft werden. Sind die LO-Pegel in Ordnung, liegt der Fehler im Bereich des LO-Multipliers. In diesem Fall sollte die Umsatzdämpfung überprüft werden.

7.3.2.2 Frequenzgangfehler

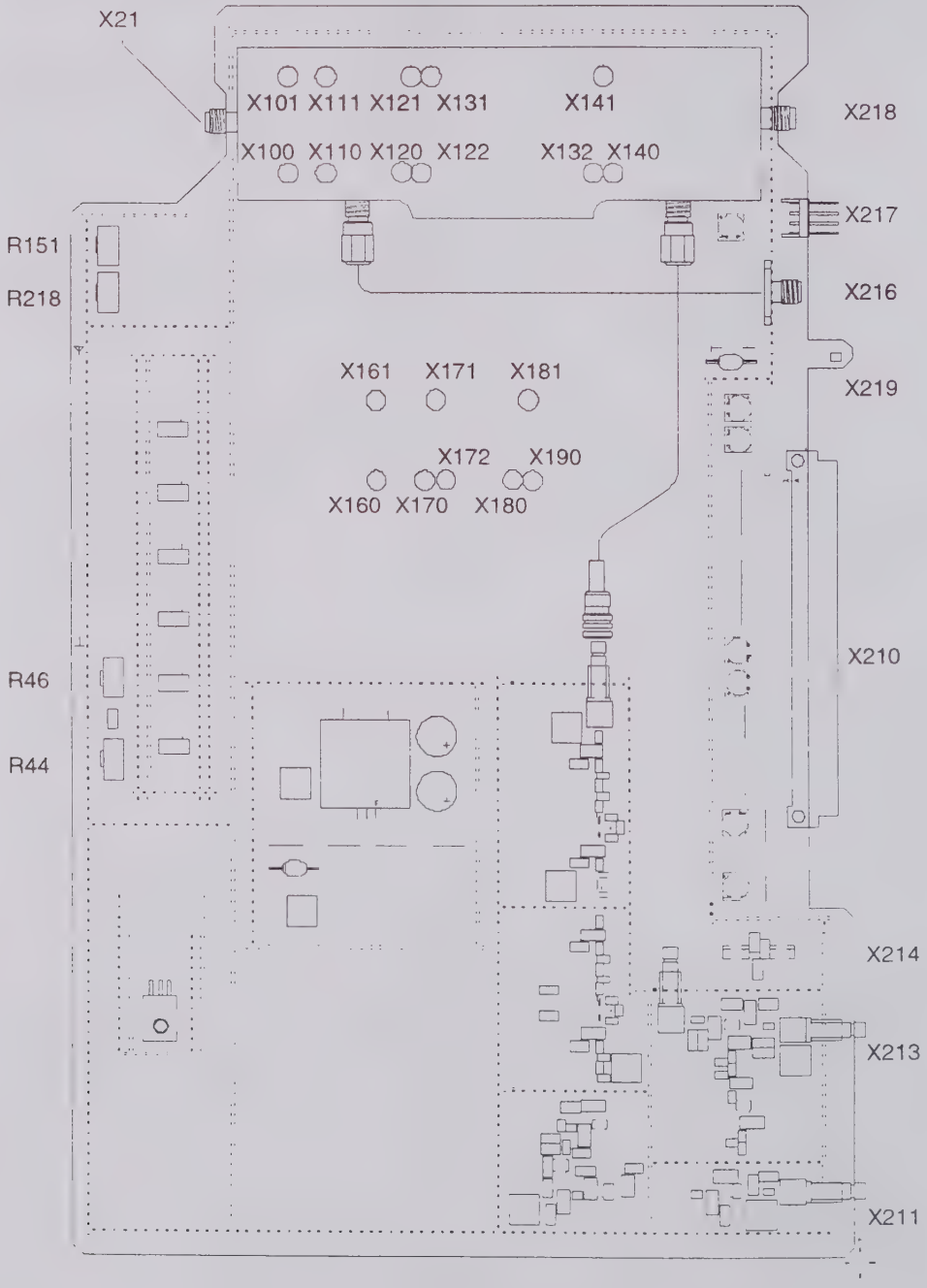
Der Frequenzgang der Baugruppe MW Converter Unit ist als Korrekturdatensatz im EEPROM der Baugruppe gespeichert, und wird bei der Meßwertaufnahme durch einen Kalibrierverstärker auf der Baugruppe IF Filter (CAL AMP1) kompensiert. Tritt trotz korrekter Funktion des Kalibrierverstärkers ein Frequenzgangfehler auf, liegt ein Defekt im MW Converter Unit vor, oder das EEPROM kann nicht gelesen werden.

7.3.2.3 Zu geringer Intermodulationsabstand (IP3)

Überprüfung des Intermodulationsabstands bei der Frequenz, bei der der Fehler auftritt. Liegt der Fehler beim LO-Multiplier, folgt ein Test der LO-Pegel am Ausgang des YIG SAMPLERS. Sind diese in Ordnung, liegt ein Fehler im LO-Multiplier vor.

7.4 Prüfen der Eigenschaften

7.4.1 Lage der Steckbrücken, Meßpunkte und Abgleichelemente



7.4.2.1 LO-Ausgangspegel

Meßaufbau:

- Spektrumanalysator mit X216 verbinden.

Messung:

Einstellung:
SPAN Zero

- Centerfrequenz zwischen 7 GHz und 15 GHz variieren
- LO-Pegel messen: > 0 dBm im Frequenzbereich 7,8...15,2 GHz

7.4.2.2 Statischer YIG- Filter-Abgleich

Meßaufbau:

- Messender mit RF-Input verbinden.

Messung und Abgleich:

Der Abgleich erfolgt programmgesteuert mit Hilfe eines Service-Programms. Dabei werden die statischen Abweichungen des YIG-Filters ermittelt und in das EEprom auf der Baugruppe übertragen.

7.4.2.3 Dynamischer YIG-Filter-Abgleich

Meßaufbau:

- Kammgenerator an RF-Input anschliessen.
- Kammgenerator mit erforderlichem Eingangssignal versorgen (200MHz,19dBm).

Messung und Abgleich:

Einstellung:

SPAN Full

SWEEPTIME 1 s

Trace kopieren

SWEEPTIME 150 ms

- R46 und R44 wechselweise so einstellen, daß die Darstellung des Spektrums der gespeicherten Darstellung entspricht (zulässiger Pegelfehler 1,5dB)

7.5 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
A1	nREADY	E	FRAC SYN	TTL	Datenfreigabe
A10	FTP_CLK	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Takt
C10	FTP_DAT	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Daten
A11	FTP_STRA	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Adreß-Strobe
C12	FTP_STRD	E	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer, Daten-Strobe
C13	TUNEPRES	E	FRAC SYN	0...10 V	YIG-Filter-Abstimmung
C16	GNDDAC	E	FRAC SYN	0 V ± 10 mV	Bezug für Abstimmsp.
A25	ADCMUX	A	DETECTOR	-5 V...+5 V	Meßkanal für Selbsttest
C26	F_SDA	E	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C-Bus
C27	F_SCL	E	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C-Bus
C28	+28V	E	POWER SUPPLY	+28 V ± 1 V	Versorgung
A29	-15V	E	POWER SUPPLY	-15 V ± 0,1 V	Versorgung
B29	-15V	E	POWER SUPPLY	-15 V ± 0,1 V	Versorgung
C29	-15V	E	POWER SUPPLY	-15 V ± 0,1 V	Versorgung
A30	+15V	E	POWER SUPPLY	+15 V ± 0,1 V	Versorgung
B30	+15V	E	POWER SUPPLY	+15V ± 0,1V	Versorgung
C30	+15V	E	POWER SUPPLY	+15V ± 0,1V	Versorgung
A31	+5V_A	E	POWER SUPPLY	+5,5V ± 0,05V	Versorgung
B31	+5V_A	E	POWER SUPPLY	+5,5V ± 0,05V	Versorgung
C31	+5V_A	E	POWER SUPPLY	+5,5V ± 0,05V	Versorgung
A32	GNDA	B	POWER SUPPLY	0V	Masse analog
B32	GNDA	B	POWER SUPPLY	0V	Masse analog
C32	GNDA	B	POWER SUPPLY	0V	Masse analog

HF- und DC-Schnittstellen zu anderen Baugruppen

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X21	1st LO In	A	RF-CONVERTER MODUL (Sampler)	7,5...15,2GHz	1. LO Eingang (oben auf Baugruppe)
X211	IF_Out	A	2ND IF CONVERTER	741.4 MHz Mixerpegel + 13 dB	ZF-Ausgang
X213	IF_In	E	Frontplatte	741.4 MHz	Ext. ZF-Eingang, Buchse optional
X214	1. LO Out / IF-In	A E	Frontplatte	7,5...15,2GHz, 15dBm 741,4MHz	1. LO für Ext. Mischer, Buchse optional
X216	1. LO Out	E	TRACKING GENERATOR	7.5 bis 15.2GHz, 0dBm	1. LO Ausgang zum TG
X217	Filter Drive	A	YIG FILTER MODUL	0...1200mA	Abstimmstrom für Filter
X218	RF_IN	E	YIG-FILTER MODUL	Mod. 02, 03: 7...27 GHz, max. - 10 dBm Mod. 04, 05: 7...41 GHz, max. - 10 dBm	HF-Eingang LO-Multiplier
X219	DIPLEXER	A	DIPLEXER	f < 7 GHz: -15 V f > 7 GHz: +15 V, 150mA	Umschaltung des Signalpfades <7/>7 GHz

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS
MW Converter Unit

1079.9493.02

also valid for:

1079.9493.03
1079.9493.04
1079.9493.05
1079.9493.06
1079.9287.02
1079.9287.04
1079.9287.06

Contents

7 Testing of Unit 7.1

7.1 Functional Description 7.1

7.1.1 Function in Equipment 7.1

7.1.1.1 Explanation of Block Diagram 7.1

7.2 Test Equipment and Tools 7.2

7.3 Troubleshooting 7.3

7.3.1.2 Error in Level Display above 7 GHz 7.3
7.3.1.3 Testing Diplexer 7.3
7.3.1.4 Testing YIG Filter Driver (DC Test) 7.4
7.3.1.5 Testing YIG Filter 7.4
7.3.2 Fault in LO Multiplier 7.5
7.3.2.1 Conversion Attenuation too High 7.5
7.3.2.2 Frequency Response Error 7.5
7.3.2.3 Too Little Intermodulation Margin (IP3) 7.5

7.4 Testing Characteristics 7.6

7.4.1 Location of Jumpers, Testpoints and Adjustment Elements 7.6
7.4.2.1 LO Output Level 7.7
7.4.2.2 Steady-state YIG Filter Alignment 7.7
7.4.2.3 Dynamic YIG Filter Alignment 7.7

7.5 External Interfaces 7.9

7 Testing of Unit

7.1 Functional Description

7.1.1 Function in Equipment

The MW converter unit converts the input signal of the analyzer between 7 and 26.5 (40) GHz to the second IF of 741.4 MHz. The unit controls the YIG filter unit and diplexer.
Following the attenuator the input signals are split in the diplexer (microwave part) to the signal paths <7 GHz and > 7 GHz. The diplexer is driven by the MW converter unit. Signals above 7 GHz are fed via the YIG filter unit to the MW converter unit. The YIG filter ensures clean conversion, suppressing all unwanted input signals that would generate mixture products with the LO. The signal is then applied to the MW converter unit.

7.1.1.1 Explanation of Block Diagram

The MW converter unit is driven by the frequency transputer.

The individual models are fitted with different models of the MW converter unit:

- Var. 02: input frequency range 7 to 27 GHz
- Var. 03: input frequency range 7 to 27 GHz, including LO amplifier option for external mixing.
- Var. 04: input frequency range 7 to 40 GHz
- Var. 05: input frequency range 7 to 40 GHz, including LO amplifier option for external mixing

The unit consists of a motherboard and the modules LO multiplier plus (optionally) LO amplifier.

LO multiplier

The LO multiplier contains an LO output coupler, a controllable amplifier for the first LO, a switchable doubler and the first mixer plus IF diplexer. The input signal is converted to an IF of 741.4 MHz by single conversion.

LO amplifier
The LO amplifier includes an LO output coupler, a controllable amplifier for the first LO, an output amplifier plus the IF diplexer for the twoport mixer.
The module is only fitted in sets with the external mixing option.

Motherboard

The motherboard bears the above two modules. It includes the interface with the frequency transputer, the operating point setting for the two modules, driver circuits for YIG filter tuning, a switchable voltage source for the input diplexer (< 7 GHz, > 7 GHz), the IF amplifier for the IF of 741.4 MHz from the LO multiplier, the IF amplifier for the IF of 741.4 MHz from external mixing and the switching of the IF paths. The EEPROMs on the motherboard contain correction data for the frequency response and gain of the LO multiplier, for level correction of the IF amplifier and LO amplifier, for tuning the YIG filter and for the frequency response of the overall set.

7.2 Test Equipment and Tools

No.	Name	Required specifications	Suitable R&S unit	Ordering code	Use
1	Digital multimeter	1 mV to 100 V 0.1 mA to 2 A	UDS5	349.1510.02	
2	Signal generator	200 MHz, 19 dBm	SMHU	835.8011.52	
3	Signal generator	10 MHz to 26.5 (40) GHz	SMP	1035.5005.03/04	
4	Power splitter	DC to 26.5 (40) GHz			
5	Spectrum analyzer	100 kHz to 26.5 (40) GHz	FSM	1020.7020.52	
6	Power meter	100 kHz to 26.5 (40) GHz	URV5 NRVD	349.8012.02	

7.3 Troubleshooting

The following details will help you to pinpoint a fault in the MW converter unit. Replace the unit if it is faulty.

Unit replacement

- If the unit is replaced, its data have to be newly programmed.

Note: *The module A210 (MW-Converter) is matched to the YIG-filter unit A90. The correction data of the yig filter is stored in the the MW converter unit eeprom. If one of the units MW-converter, diplexer or YIG filter was changed, this correction data has to be modified.*

Note: *Depending on the model of the YIG-filter unit A90, some settings on the MW converter unit are differing. If one of the units MW-converter or YIG filter was changed, these settings have to be checked:*

Stock number of MW-Converter unit	*Type of YIG-filter unit (see label on filter)*	*Check item:*
1079.9394.04 and .05	*Micro Lambda MLFPxxxx*	*Xxx mounted, set Rxx to mid range position*
1079.xxxx.04 and .05	*Ferretec Fxxxx*	*Xxx not mounted*

7.3.1.2 Error in Level Display above 7 GHz

The following requirements must be satisfied for proper functioning of the receive path for input frequencies above 7 GHz:
The diplexer must be switched for operation > 7 GHz.
The YIG filter must be set to the receive frequency.
An LO signal at the correct frequency must be applied to the unit.

7.3.1.3 Testing Diplexer

Make the following settings:

Center frequency < 6 GHz
Span 0 Hz
Measure voltage on diplexer bias lead-through filter (X7):
setpoint -13 to -15 V.

Center frequency > 8 GHz
Span 0 Hz
Measure voltage on diplexer bias lead-through filter (X7):
setpoint +13 to +15 V.

7.3.1.4 Testing YIG Filter Driver (DC Test)

The control voltage for coarse tuning is generated by the Frac Syn module. If the figures measured on X210.C13 are out of tolerance, it is possible, by separating the connection on the service adapter, to determine whether there is a fault on the Frac Syn module or the motherboard.

Remove connector X217 (connection to YIG filter) and measure current across X217.1 and X217.4 with external multimeter.

Settings:

Center frequency 6 GHz
Span 0 Hz
Measure voltage on X210.C13. Setpoint 0 V ±10 mV.
Measure current on X217. Setpoint < 100 mA.

Center frequency 8 GHz
Span 0 Hz
Measure voltage on X210.C13. Setpoint 0 to 2 V.
Measure current on X217. Setpoint 200 to 300 mA.

Center frequency maximum
Measure voltage on X210.C13. Setpoint 7 to 10 V.
Measure current on X217. Setpoint 800 to 1200 mA.

If these tests are OK, it can be assumed that the YIG filter driver is functioning correctly.
Further inspection of the functioning of the YIG filter driver is made as part of programming the YIG filter curve by a service program.

7.3.1.5 Testing YIG Filter

Testing the YIG filter is only possible if signals in the range above 7 GHz can be displayed. If no signal above 7 GHz appears, first check the MW converter and diplexer.
If a signal does appear, you can test the center frequency of the YIG filter in the following way:

Settings:

Center frequency at which you want to test.
Span 1000 MHz.
Enter password, service function 2.16.20.
Connect signal generator to RF input and set to center frequency.

The YIG filter then appears on the display. The display is mirror inverted, ie the start and stop frequencies are turned round. The center frequency error of the filter should not be more than 20% of the filter bandwidth. The center frequency is determined from the mean between the 4-dB points of the passband curve.
A center frequency error of the YIG filter can be corrected with a service program.

7.3.2 Fault in LO Multiplier

Repair of the LO multiplier is not possible. In the event of a fault, the entire unit is to be replaced. This then requires reprogramming.

7.3.2.1 Conversion Attenuation too High

Too high attenuation can be caused by a defect in the LO multiplier itself or too little level of the first LO. So you should check the input level from the YIG sampler on socket X21. If the LO levels are OK, the fault is in the region of the LO multiplier. In this case check the conversion attenuation.

7.3.2.2 Frequency Response Error

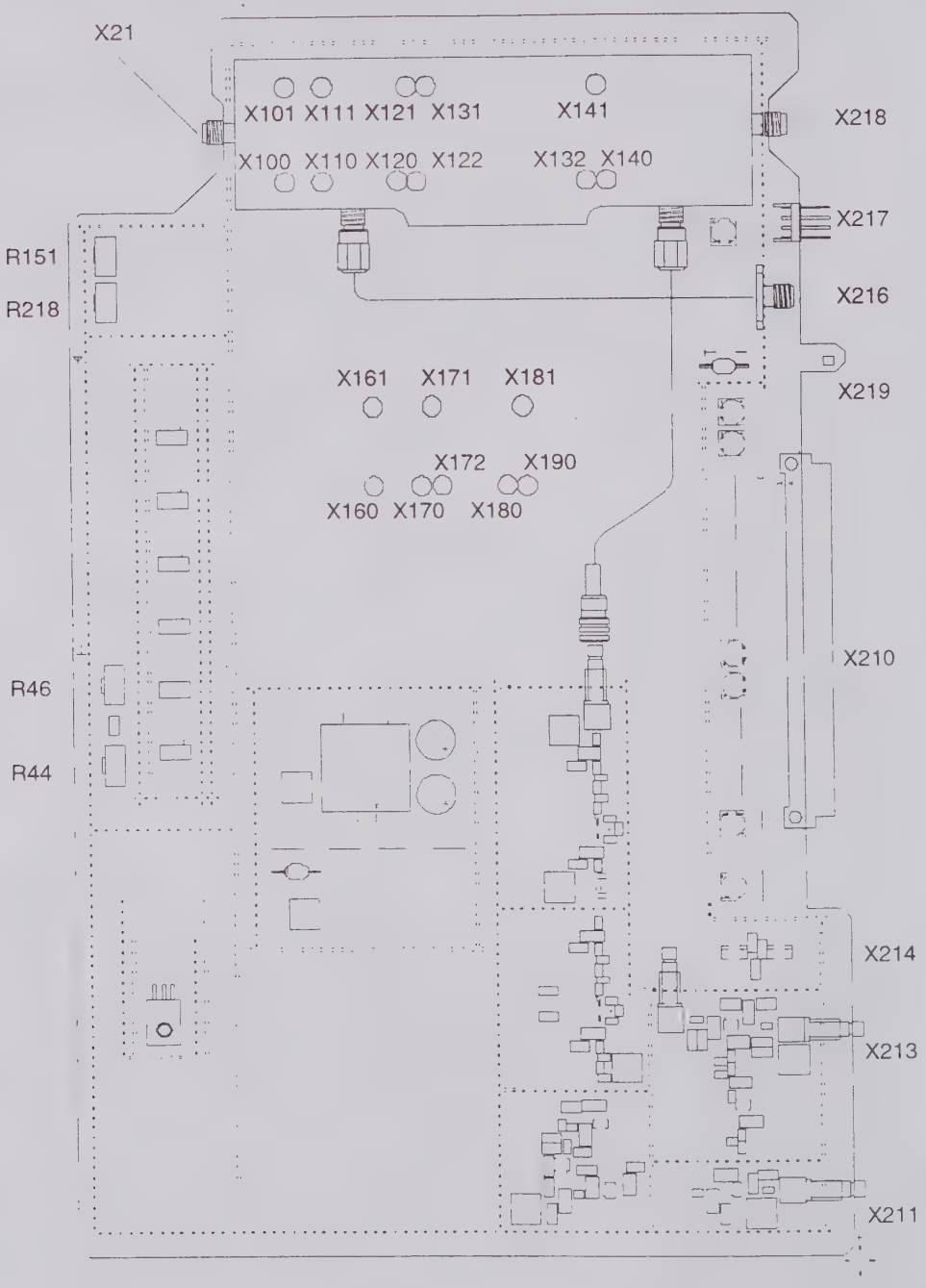
The frequency response of the MW converter is held as a correction data set in the EEPROM of the unit and is compensated in measurement by a calibration amplifier on the IF filter unit (CAL AMP1). If there is a frequency response error despite correct functioning of the calibration amplifier, either there is a defect in the MW converter or the EEPROM cannot be read.

7.3.2.3 Too Little Intermodulation Margin (IP3)

The intermodulation margin is checked at the frequency at which the error appears. If the fault is in the LO multiplier, test the LO levels on the output of the YIG sampler. If these are OK, there is a fault in the LO multiplier.

7.4 Testing Characteristics

7.4.1 Location of Jumpers, Testpoints and Adjustment Elements



7.4.2.1 LO Output Level

Test setup:

- Connect spectrum analyzer to X216.

Test:

Settings:

Span zero

- Vary center frequency between 7 and 15 GHz.
- Measure LO level: > 0 dBm in frequency range 7.8 to 15.2 GHz.

7.4.2.2 Steady-state YIG Filter Alignment

Test setup:

- Connect signal generator to RF input.

Test and adjustment:

Adjustment is performed with the aid of a service program. The steady-state errors of the YIG filter are determined and entered in the EEPROM on the unit.

7.4.2.3 Dynamic YIG Filter Alignment

Test setup:

- Connect comb generator to RF input.
- Feed comb generator with required input signal (200 MHz,19 dBm).

Test and adjustment:

Settings:

Span full

Sweep time 1 s

Copy trace

Sweep time 150 ms

Alternately set R46 and R44 so that the display of the spectrum matches the stored display (permissible level error 1.5 dB).

7.5 External Interfaces

Pin	Name	Input/ output	Origin/destination	Value/range	Signal description
A1	nREADY	I	Frac Syn	TTL	Data enable
A10	FTP_CLK	O	Frac Syn	TTL	Interface with frequency transputer, clock
C10	FTP_DAT	O	Frac Syn	TTL	Interface with frequency transputer, data
A11	FTP_STRA	O	Frac Syn	TTL	Interface with frequency transputer, address strobe
C12	FTP_STRD	I	Frac Syn	TTL	Interface with frequency transputer, data strobe
C13	TUNEPRES	I	Frac Syn	0 to 10 V	YIG filter tuning
C16	GNDDAC	I	Frac Syn	0 V ±10 mV	Ref. for tuning voltage
A25	ADCMUX	O	Detector	-5 to +5 V	Channel for selftest
C26	F_SDA	I	Frac Syn	TTL, 100 kHz	I^2C bus
C27	F_SCL	I	Frac Syn	TTL, 100 kHz	I^2C bus
C28	+28V	I	Power supply	+28 ±1 V	Supply
A29	-15V	I	Power supply	-15 ±0.1 V	Supply
B29	-15V	I	Power supply	-15 ±0.1 V	Supply
C29	-15V	I	Power supply	-15 ±0.1 V	Supply
A30	+15V	I	Power supply	+15 ±0.1 V	Supply
B30	+15V	I	Power supply	+15 ±0.1 V	Supply
C30	+15V	I	Power supply	+15 ±0.1 V	Supply
A31	+5V_A	I	Power supply	+5.5 ±0.05 V	Supply
B31	+5V_A	I	Power supply	+5.5 ±0.05 V	Supply
C31	+5V_A	I	Power supply	+5.5V ± 0.05V	Supply
A32	GNDA	B	Power supply	0 V	Analog ground
B32	GNDA	B	Power supply	0 V	Analog ground
C32	GNDA	B	Power supply	0 V	Analog ground

RF and DC interfaces with other units

Pin	Name	Input/ output	Origin/destination	Value/range	Signal description
X21	1st LO In	O	RF converter (sampler)	7.5 to 15.2 GHz	1st LO input (on top of unit)
X211	IF Out	O	2nd IF converter	741.4 MHz Mixer level +13 dB	IF output
X213	IF In	I	Front panel	741.4 MHz	Ext. IF input, socket optional
X214	1st LO Out / IF In	O I	Front panel	7.5 to 15.2 GHz, 15 dBm 741.4 MHz	1st LO for ext. mixer, socket optional
X216	1st LO Out	I	Tracking generator	7.5 to 15.2 GHz, 0 dBm	1st LO output to TG
X217	Filter Drive	O	YIG filter	0 to 1200 mA	Tuning current for filter
X218	RF In	I	YIG filter	Mod. 02, 03: 7 to 27 GHz, max. -10 dBm Mod. 04, 05: 7 to 41 GHz, max. -10 dBm	RF input LO multiplier
X219	DIPLEXER	O	Diplexer	f < 7 GHz: -15 V f > 7 GHz: 15 V, 150 mA	Switchover of signal paths < 7/> 7 GHz

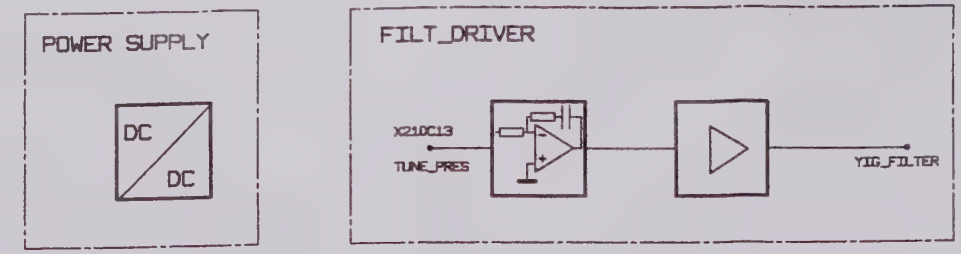
ROHDE&SCHWARZ

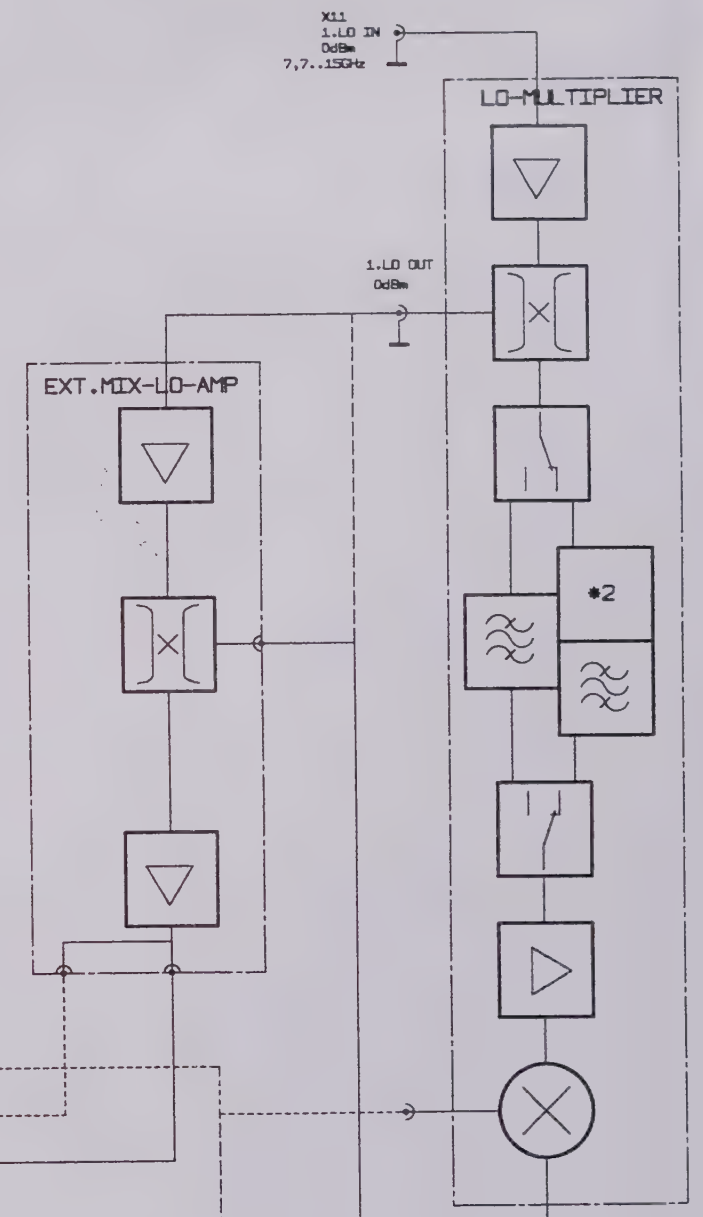
Stromläufe
Bestückungspläne

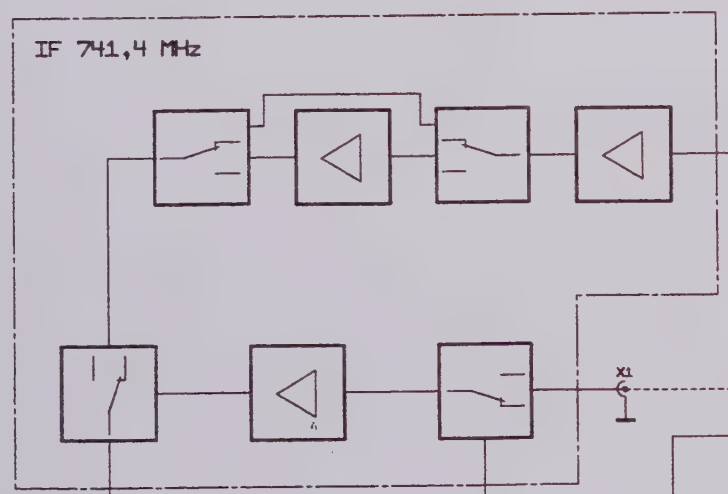
Circuit diagrams
Component plans

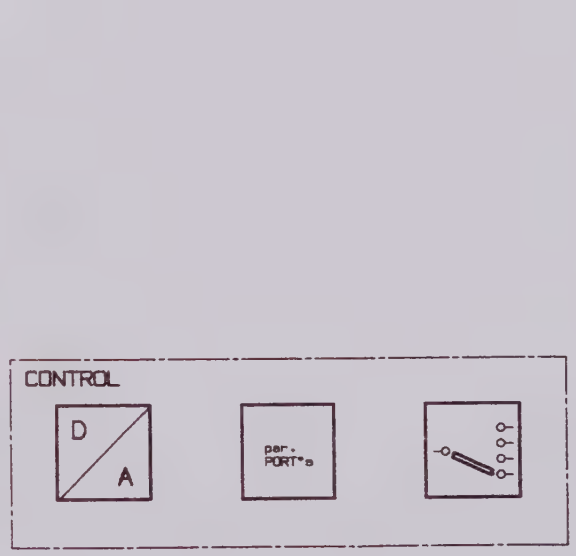
Schémas de circuit
Plans des composants

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR









X210 VG-Steckverbinder

X211 IF-OUT 741,4MHz

X213 EXT.MIX_IF 741,4MHz

X214 EXT.MIX_LO 15dBm

X219 DIPLEXER

X215 opt. IF-In

X216 1.LO OUT 0dBm

X217 YIG_FILTER

X218 RF_IN 7..26,5GHz

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES REQUIRE A SPECIAL HANDLING

02/04				1ESK	TAG	NAME
				BEARB.		RB
				GEPR.		RB
				NORM		
				PLOTT	09.12.97	
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ		
				ZU GERAET FSEM		

BENENNUNG
MW_CONVERTER
top
sheet0

ZEICHN.-NR.
1079.9506.01S
BLATT-NR. 1
V.9 BL.

REG.I.v. 1079.8500
ERSTE Z. 1079.8500

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN
2ND IF CONVERTER

1065.9544.02/04

auch gültig für:

1065.7012.02

1080.6007.02

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung 7.1
7.1.1 Funktion im Gerät 7.1
7.1.2 Beschreibung des Blockschaltbilds 7.1

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel 7.2

7.3 Fehlersuche 7.3
7.3.1 Selbsttest 7.3
7.3.2 Fehler im LO-Teil 7.4
7.3.2.1 Fehler bei der Frequenzanzeige 7.4
7.3.2.2 Fehler bei der Pegelanzeige 7.4
7.3.3 Fehler im Signalzweig 7.5
7.3.3.1 Pegelfehler 7.5
7.3.3.2 Rauschanzeige zu hoch 7.5
7.3.3.3 Intermodulationsabstand zu gering 7.6
7.3.3.4 Fehler bei der RF Overload Anzeige 7.6

7.4 Prüfen der Eigenschaften 7.7
7.4.1 Prüfen der LO-Aufbereitung 7.7
7.4.1.1 3. LO (720 MHz) 7.7
7.4.1.2 2. LO (3,6 GHz) 7.7
7.4.2 Prüfen des Signalzweiges 7.8
7.4.2.1 Verstärkung der Baugruppe 7.8
7.4.2.2 ZF-Bandbreiten 7.8
7.4.2.3 Overload Detektor 7.8
7.4.2.4 Rauschmaß 7.9
7.4.2.5 Intercept (IP3) 7.9

7.5 Externe Schnittstellen 7.10

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

7.1.1 Funktion im Gerät

Die Baugruppe 2ND IF Converter setzt die zweite ZF (erste ZF bei f > 7 GHz) von 741,4 MHz der Baugruppe RF Module (MW Converter bei f > 7 GHz) auf eine ZF von 21,4 MHz um. Dazu befinden sich auf der Baugruppe:

- ZF-Verstärker und 10-MHz-Auflösefilter
- Mischer zur Umsetzung von 741,4 MHz auf 21,4 MHz
- PLL zur Erzeugung des 3. LO-Signals
- Frequenzvervielfacher und LO-Verstärker für das 2.LO-Signal
- TV-Demodulator (Option FSE-B3)

7.1.2 Beschreibung des Blockschaltbilds

Die Baugruppe 2ND IF CONVERTER wird über die serielle Schnittstelle des Frequenztransputers angesteuert.

Signalzweig

Die Baugruppe hat zwei ZF-Eingänge für die verschiedenen RF-Teile der einzelnen Modelle der FSE-Familie. Das Signal der Baugruppe RF MODULE wird um 16 dB verstärkt, das Signal der Baugruppe MW CONVERTER gelangt direkt auf den Eingangsumschalter. Ein Leistungsteiler teilt das ZF-Signal auf den breitbandigen ZF-Ausgang und das 10-MHz-Auflösefilter auf. Dieses Filter ist in zwei Teilen mit je 3 Kreisen angeordnet, dazwischen befindet sich ein Trennverstärker. Im breitbandigen Signalpfad ist ein Overload Detektor vorhanden.
Nach dem 3. Mischer befindet sich ein ZF-Verstärker sowie ein schaltbares Dämpfungsglied zur Verstärkungsanpassung in den verschiedenen RF-Bereichen.
Für Auflösebandbreiten ≤ 3 MHz wird ein 5-MHz-Bandpaß in den Signalpfad geschaltet.

LO-Aufbereitung

Mit Hilfe einer Phasenregelschleife wird ein 720-MHz-VCO auf die versechsfachte 120-MHz-Referenz synchronisiert.
Das 720-MHz-Signal wird als LO für den 3. Mischer, als Referenz für die Baugruppe LOW PHASE NOISE und als Eingangssignal für den 720-MHz-Kammgenerator verwendet. Für den 2. LO wird die 3,6-GHz-Kammlinie herausgefiltert und verstärkt.

EEPROM

Das EEPROM enthält Einstellwerte und Korrekturwerte der Baugruppe, so daß ein Baugruppentausch ohne Abgleich möglich ist. Einige Einstellwerte können über Servicefunktionen verändert werden, und, falls notwendig, im EEPROM gespeichert werden.

Die wichtigsten Daten sind:
- Schaltschwellen für die Overload Detektoren
- Vorabstimmung des 720-MHz-VCO
- Verstärkungsfehler der Baugruppe

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Erforderliche Eigenschaften	Geeignetes R&S-Gerät	Bestell-Nr.	Anwendung
1	Digitalmultimeter	1mV...100V 0,1mA...1A	UDS5	349.1510.02	7.4.2
2	Meßsender	100 kHz...800 MHz	SMG	801.0001.52	7.4.1 7.4.2
3	Meßsender	100kHz...3600MHz	SMHU	835.8011	7.4.2
4	3dB-Koppler	Entkopplung >20dB; 1...1000 MHz			7.4.2
5	Spektrumanalysator	100kHz...4000MHz	FSB	848.0020.55	7.4.1 7.4.2
6	50-Ω-Abschluß, SMB				7.4.2

7.3 Fehlersuche

Mit Hilfe der folgenden Beschreibung kann ein Fehler auf der Baugruppe 2ND IF CONVERTER eindeutig lokalisiert werden. Die Baugruppe ist im Fehlerfall auszutauschen.

Baugruppentausch

- Ein Abgleich der Baugruppe im Gerät ist nicht erforderlich.
- Nach dem Tausch sollte der automatische Selbsttest fehlerfrei durchlaufen. Anschließend ist eine Totalkalibrierung durchzuführen.

7.3.1 Selbsttest

Auf der Baugruppe können 16 Selbsttestspannungen gemessen werden. Diese Spannungen werden im automatischen Selbsttest bei bestimmten Geräteeinstellungen gemessen, und es wird geprüft, ob sie in einem vorgegebenen Toleranzfenster liegen.

Hinweis: *Voraussetzung für den automatisch ablaufenden Selbsttest dieser Baugruppe ist die einwandfreie Funktion der Baugruppen RF MODULE, FRAC SYN und DETECTOR und des Digitalteils. Der automatische Test des Gesamtgerätes grundsätzlich nach Erkennen der ersten Toleranz-überschreitung abgebrochen, um unzutreffender Fehlermeldungen zu vermeiden.*

Die gültige Grundeinstellung für den 2ND IF CONVERTER wird automatisch eingestellt. Am Analysatordisplay erscheinen die gemessene Selbsttestspannung und die zulässigen Toleranzgrenzen.

Grundeinstellung:	Center:	120 MHz
	Span:	Zero
	RF Attenuation:	0 dB
	Cal.-Generator:	0 dBm

Tabelle 7-1: Testpunkte

Testpunkt	Bedeutung	Bemerkung
0	Overload-Detektor 1	
1	Overload-Detektor 2	
2	Pegel des 720-MHz-Kammgenerators	
3	Arbeitspunkt des 3,6-GHz-Treibers	
4	Ausgangsspannung des Lock-Detektors	
5	Pegel des 720-MHz-Ausgangs	
6	Pegel am Phasendetektor	
7	Pegel des 120-MHz-Kammgenerators	
8	Arbeitspunkt des 3,6-GHz-Ausgangsverstärkers	
9	Pegel des 3. LO	
10	Abstimmspannung der 720-MHz-PLL	
11	Arbeitspunkt des ZF-Verstärkers	
12...15	reserviert für Option	

Eine Einzelabfrage der Testsignale ist per Servicefunktion möglich:

X = Nummer des Testpunkts

```
SERVICE FUNCTION
    2.12.1.X
```

7.3.2 Fehler im LO-Teil

Folgende Symptome können auf einen Fehler in der LO-Aufbereitung auf der Baugruppe 2ND IF CONVERTER hinweisen:

- Fehlermeldung *Synthesizer unlock*
- Fehlermeldung im Selbsttest
- Frequenzversatz des dargestellten Signals oder des LOs am Sweepanfang

Wird die Fehlermeldung *Synthesizer unlock* durch die Baugruppe 2ND IF CONVERTER verursacht, so stimmt in den meisten Fällen die Frequenz des am Display dargestellten Signals nicht. Gleichzeitig können auch Nebenlinien auftreten.
Im nächsten Schritt sollte der Baugruppen-Selbsttetst aufgerufen werden, um den Fehler näher einzukreisen.

7.3.2.1 Fehler bei der Frequenzanzeige

Fehler in der Frequenzanzeige können durch einen fehlerhaften 2. bzw. 3. LO entstehen. Durch Überprüfen des 720-MHz-Ausgangs X155 kann die Funktion der Regelschleife für den 3.LO getestet werden.

Frequenzfehler bei X155:	120-MHz-Referenz überprüfen. → FRAC SYN, X144. Falls Referenz in Ordnung, Fehler im 120-MHz-Kammgenerator.
Kein Signal an X155:	Fehler im VCO oder Ausgangsverstärker defekt.
Fehlermeldung *2nd Converter VCO unlock*:	VCO nicht synchronisiert oder Abstimmspannung außer Toleranz. VCO-Vorabstimmung überprüfen (→ Kap. 7.4.1.1).

7.3.2.2 Fehler bei der Pegelanzeige

Fehlermeldung *2nd Converter Level 2nd LO*:	Fehler im 720-MHz-Kammgenerator. Signal an X151 überprüfen, oder Fehler im LO-Verstärker. Pegel an X151 überprüfen.
Fehlermeldung *2nd Converter 3rd LO:*	Verstärker für 3. LO ist defekt, falls das 720-MHz-Signal an X155 in Ordnung war.

7.3.3 Fehler im Signalzweig

7.3.3.1 Pegelfehler

Bei kleinen Pegelfehlern sollte zuerst eine Totalkalibrierung durchgeführt werden. Tritt der Fehler immer noch auf, kann an Hand der Fehlermeldungen der Kalibrierung bzw. des Selbsttests der Fehler weiter eingekreist werden. Bei großen Pegelfehlern (>8 dB) ist eine Kalibrierung nicht sinnvoll. Mit Hilfe der Selbsttestfunktionen oder durch Messung der Signalpegel an den Schnittstellen kann die Funktion der Baugruppe überprüft werden.

Fehlermeldung *2nd Converter 2nd IF Amp*:	ZF-Verstärker defekt.
Fehlermeldung *RF Module RF Converter* oder *2nd Converter Signal Path* :	Pegel an X152 überprüfen. → RF MODULE oder 2. LO fehlerhaft. → Kap. 7.3.2 sonst ZF-Verstärker oder Eingangsumschalter defekt.
Fehler bei der Kalibrierung:	Pegel an X158 überprüfen. Gesamtverstärkung der Baugruppe überprüfen.

7.3.3.2 Rauschanzeige zu hoch

Bei der Rauschanzeige ist zu unterscheiden:
- absoluter Pegelfehler
- Rauschmaß der Baugruppe 2ND IF CONVERTER
- Seitenbandrauschen des 2./3. LO

Zuerst sollte überprüft werden ob die Pegel- und Rauschanzeige nach der Baugruppe 2ND IF CONVERTER in Ordnung ist: → IF FILTER, DETECTOR prüfen.
Cal. Generator auf 0 dBm Ausgangspegel schalten und Pegel an X158 messen. Sollwert: +4 dBm ± 3 dB. Bei Fehler den Pegel am Baugruppeneingang kontrollieren (→ RF MODULE) und Verstärkung der Baugruppe nach 7.4.2.1 überprüfen.

ZF-Eingang X152 des 2ND IF CONVERTER mit 50 Ω abschließen und Rauschanzeige nach 7.4.2.4 überprüfen. Falls der erwartete Wert nicht erreicht wird, liegt ein Fehler im Signalzweig des 2ND IF CONVERTER vor, sonst ein Fehler im RF MODULE.

Eine erhöhte Rauschanzeige im Frequenzbereich < 50 MHz bei FSEA (< 70 MHz bei den anderen Geräten) kann auch durch Phasenrauschen des 1. und 2. LOs bzw. durch eine mangelhafte Unterdrückung des 1. LOs (→ RF MODULE) verursacht werden.

Einstellung am FSE:		
	Span	0...100 MHz
	RF ATT	0 dB
	REF LEVEL	-10 dBm
	RBW	1 MHz

Pegel des LO mit Marker messen. Liegt dieser in der Toleranz, Rauschanzeige mit Phase Noise Marker überprüfen. Ist die Anzeige zu hoch, so sollte der 2. LO durch ein spektral reines Meßsendersignal (z. B. SMHU) ersetzt werden. Ist die Rauschanzeige immer noch zu hoch, liegt der Fehler beim 1. LO.
→ RF MODULE, FRAC SYN prüfen.

7.3.3.3 Intermodulationsabstand zu gering

Bei zu kleinem Intermodulationsabstand ist zu prüfen, ob dieser bereits am ZF-Ausgang des für den jeweiligen Frequenzbereich aktiven RF CONVERTERS auftritt oder erst im 2ND IF CONVERTER oder IF FILTER entsteht. Dabei wird das ZF-Signal wie folgt geprüft:

- Mittenfrequenz, bei der der Fehler auftritt, einstellen.
- ZERO SPAN, RF ATT 0 dB einstellen.
- Zweitonsignal bei der Mittenfrequenz mit 2 Meßsendern über 3-dB-Koppler an HF-Eingang anlegen. Der Pegel der beiden Signale beträgt jeweils -10 dBm, der Frequenzversatz beträgt 100 kHz.
- ZF-Signal mit Spektrumanalysator am Ausgang X137 des RF MODULE messen. Der Intermodulationsabstand muß > 55 dB sein.
- ZF-Signal am Ausgang X158 des 2ND IF CONVERTER messen. Der Intermodulationsabstand muß > 50 dB sein.

7.3.3.4 Fehler bei der RF Overload Anzeige

Keine RF Overload Anzeige trotz Mischerpegel > + 5 dBm

Overload Detektor auf 2ND IF CONVERTER. Überprüfung nach 7.4.2.3.

RF Overload Anzeige bei Mischerpegel < 0 dBm

Überprüfen ob Overload durch den 1. LO verursacht wird. Hierzu Startfrequenz > 100 MHz einstellen. Verschwindet der Fehler liegt ein Defekt im RF MODULE vor.
→ RF MODULE, LO-Unterdrückung überprüfen.

Ist der Fehler immer noch vorhanden, ist der Overload Detektor defekt (siehe 7.4.2.3).

Ständige RF Overload Anzeige auch ohne Signal

Die RF OVR Leitung ist durch eine andere Baugruppe blockiert.

7.4 Prüfen der Eigenschaften

Eine Prüfung der Baugruppe auf Funktion und Datenhaltigkeit ist nur nach einer Reparatur notwendig oder wenn sich ein Fehler sonst nicht finden läßt.
Die Daten der Baugruppe können unabhängig vom Gerät geprüft werden. Das Gerät dient nur zum Einstellen der Baugruppenfunktionen. Bei einigen Messungen kann die Anzeige des Gerätes genutzt werden. Einige Abgleiche auf der Baugruppe können mit Hilfe von Servicefunktionen vorgenommen werden.

7.4.1 Prüfen der LO-Aufbereitung

7.4.1.1 3. LO (720 MHz)

Meßaufbau

- An X154 Signal mit 120 MHz ± 10 Hz, 8 dBm einspeisen.
- Spektrumanalysator mit X155 verbinden.

Messung und Abgleich

- Testpunkt 10 einschalten.
- Signal an X155 messen. Frequenz 720 MHz ± 60 Hz
  Pegel 8 dBm ± 2 dB
- Selbsttestspannung MUX 12.10 0,5...2,5 V

Falls der VCO nicht gerastet ist oder die Selbsttestspannung die Grenzwerte erreicht hat, kann mit Hilfe einer Servicefunktion die VCO-Vorabstimmung korrigiert werden und der neue Wert im EEPROM abgelegt werden.

Verändern der Vorabstimmung,
X=0...255

SERVICE FUNCTION
2.12.27.X.0

Geänderten Wert im EEPROM speichern,
X = 0...255

SERVICE FUNCTION
2.12.27.X.1

- Falls notwendig Vorabstimmwert so verändern, daß der VCO einrastet und die Selbsttestspannung 1,35 V (Wert für Zimmertemperatur) beträgt.
- Neuen Wert im EEPROM speichern.

7.4.1.2 2. LO (3,6 GHz)

Meßaufbau

- An X154 Signal mit 120 MHz ± 10 Hz, 8 dBm einspeisen.
- Spektrumanalysator mit X151 verbinden.

Messung

- Signal an X151 messen. Frequenz 3600 MHz ± 300 Hz
  Pegel > 18 dBm

7.4.2 Prüfen des Signalzweiges

7.4.2.1 Verstärkung der Baugruppe

Meßaufbau

- An X154 Signal mit 120 MHz, 8 dBm einspeisen.
- An X152 Signal mit 741,4 MHz, -20 dBm einspeisen.
- Spektrumanalysator mit X158 verbinden.

Messung:

Einstellung am FSE:
Center 120 MHz
RBW 10 MHz

- Signal an X158 messen. Frequenz 21,4 MHz
  Pegel - 8 dBm ± 2 dB

7.4.2.2 ZF-Bandbreiten

Meßaufbau

Siehe 7.4.2.1

Messung

Einstellung am FSE:
Center 120 MHz
RBW 10 MHz

Einstellung am Spektrumanalysator:
Center 21,4 MHz
Span 40 MHz
Ref. Level -5 dBm
Trace Max Hold

- Eingangssignal an X152 von 721,4...761,4 MHz durchstimmen und damit Durchlaßkurve aufzeichnen. 3-dB-Bandbreite 9...12,5 MHz
- RBW am FSE auf 1 MHz umschalten, Span am Spektrumanalysator auf 10 MHz verkleinern.
- Eingangssignal an X152 von 739,4...746,4 MHz durchstimmen und Durchlaßkurve aufzeichnen. 3-dB-Bandbreite 4 MHz...5 MHz

7.4.2.3 Overload Detektor

Meßaufbau

- An X154 Signal mit 120 MHz, 8 dBm einspeisen.
- An X152 Signal mit 741,4 MHz, -20 dBm einspeisen.
- Multimeter mit X150.C20 bzw. X150.C21 verbinden.

Messung

Einstellung am FSE:
Center 120 MHz
Sweep Single Sweep

- Durch Starten des Sweeps wird ein Interrupt Reset ausgelöst.

Meßsender: 741.4 MHz **Pegel**	**Aktion**	**Logikpegel an X140.C20**	**Logikpegel an X140.C21**
- 20dBm	Interrupt Reset	High	High
- 13dBm	Interrupt Reset	High	Low
- 2 dBm	Interrupt Reset	Low	Low

7.4.2.4 Rauschmaß

Meßaufbau ZF-Eingang X152 mit 50 Ω abschließen.

Messung

Einstellung am FSE:

Center	120 MHz
RF ATT	0 dB
RBW	2 kHz
Ref. Level	-40 dBm

- Rauschanzeige mit Noise Marker messen: < -160 dBm/Hz

7.4.2.5 Intercept (IP3)

Meßaufbau

- Zwei Meßsender über 3-dB-Koppler an X152 anschließen.
- Spektrumanalysator mit X 158 verbinden.

Messung

Einstellung am Sender 1

Frequenz	741,4 MHz
Pegel	- 10 dBm

Einstellung am Sender 2

Frequenz	741,6 MHz
Pegel	- 10 dBm

Einstellung am FSE

Center	120 MHz

Der Intermodulationsabstand des Prüfsignals muß > 70 dBc sein!

- Pegel an X158 bei 21,4 MHz messen und als Bezugswert speichern.
- Sender 1 auf 741,5 MHz einstellen.
- Pegel bei 21,4 MHz messen.

Abstand zum Bezugswert: > 50 dB

7.5 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
A1	READY	E	FRAC SYN	TTL	Low wenn Latches gültig
A10	FTP_CLK	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Takt
C10	FTP_DAT	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Daten
A11	FTP_STRA	A	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Adreß-Strobe
C11	FTP_DATR	E	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Daten
A12	FTP_CLKR	E	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Takt
C12	FTP_STRD	E	FRAC SYN	TTL	Schnittstelle zum Frequenztransputer Daten-Strobe
C17	IF_WIDE	E	IF FILTER	TTL	ZF-Bandb. 10 MHz
C19	TV_SYNC	A	DETECTOR	1 V_{SS}	TV-Signal für Detector
C20	RF_OVR	A	DETECTOR	open collector	RF-Overload
C21	RF_OVR-10	A	DETECTOR	open collector	RF-Overload - 10 dB
A22	LO_unlock	A	DETECTOR	open collector	Synthesizer ausgerastet
A23	LO_level	A	DETECTOR	open collector	LO-Pegel nicht ausreichend
A24	INTRES	E	DETECTOR	TTL	Rücksetzen Fehlermeldung
A25	ADCMUX	A	DETECTOR	-5 V...+5 V	Meßkanal
C26	FTP_SDA	E	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C-Bus, Daten
C27	FTP_SCL	E	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C-Bus, Takt
A29	-15V	E		-15 V ± 0,1 V	Versorgung
C29	-15V	E		-15 V ± 0,1 V	Versorgung
A30	+15V	E		+15 V ± 0,1 V	Versorgung
C30	+15V	E		+15 V ± 0,1 V	Versorgung

Pin	Name	Eingang/ Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
A31	+5V_A	E		+5,5 V ± 0,05 V	Versorgung
C31	+5V_A	E		+5,5 V ± 0,05 V	Versorgung
A32	GNDA	B		0 V	Masse analog
C32	GNDA	B		0 V	Masse analog
X151	2ndLO	A	RF MODULE	3.6GHz, >18dBm	2. LO Ausgang
X152	IF_INP1	E	RF MODULE	741.4MHz	ZF-Eingang RF-Module
X153	IF_INP2	E	MW CONVERTER	741.4MHz	ZF-Eingang MW Converter
X154	REF120MHz	E	FRAC SYN	120 MHz, 8 dBm	Referenzeingang
X155	720 MHz	A	LOW PHASE NOISE	720 MHz, 8 dBm	720 MHz Ausgang
X156	TV-Signal	A		Z = 50Ω; FBAS-Normpegel	TV-Signal zur Rückwand, optional
X157	IF_741_OUT	A		741.4 MHz, 500 MHz BW	Panoramaausgang
X158	IF_21.4_OUT	A	IF FILTER	21.4 MHz 5 MHz/10 MHz BW	Bandbreite umschaltbar

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE MANUAL
2ND IF CONVERTER

1065.9544.02/04

also valid for:

1065.7012.02

1080.6007.02

Contents

7 Test and Repair Instructions

7.1 Circuit Description **7.1**
7.1.1 Function in Unit 7.1
7.1.2 Description of Block Diagram 7.1

7.2 Measuring Equipment and Accessories **7.2**

7.3 Troubleshooting **7.3**
7.3.1 Selftest 7.3
7.3.2 Fault in LO Section 7.4
7.3.2.1 Frequency Readout Error 7.4
7.3.2.2 Level Readout Error 7.4
7.3.3 Fault in Signal Path 7.5
7.3.3.1 Level Error 7.5
7.3.3.2 Noise Indication too High 7.5
7.3.3.3 Intermodulation Suppression too Low 7.6
7.3.3.4 Incorrect RF Overload Indication 7.6

7.4 Tests and Adjustments **7.7**
7.4.1 Testing the LO Processing 7.7
7.4.1.1 3rd LO (720 MHz) 7.7
7.4.1.2 2nd LO (3.6 GHz) 7.7
7.4.2 Testing the Signal Path 7.8
7.4.2.1 Overall Gain 7.8
7.4.2.2 IF Bandwidths 7.8
7.4.2.3 Overload Detector 7.8
7.4.2.4 Noise Figure 7.9
7.4.2.5 Intercept (IP3) 7.9

7.5 External Interfaces **7.10**

7 Test and Repair Instructions

7.1 Circuit Description

7.1.1 Function in Unit

The 2nd IF Converter module converts the second IF (1st IF for f > 7 GHz) at 741.4 MHz of the RF Module (MW Converter for f > 7 GHz) to an IF of 21.4 MHz. To perform this function, the following components are provided on the converter:

- IF amplifier and 10-MHz resolution filter
- mixer for converting 741.4 MHz to 21.4 MHz
- PLL for generating the 3rd LO signal
- frequency multiplier and LO amplifier for the 2nds LO signal
- TV demodulator (option FSE-B3)

7.1.2 Description of Block Diagram

The 2nd IF Converter is controlled via the serial interface of the frequency transputer.

Signal path

The module has two IF inputs for the various RF sections of the individual FSE modules. The signal of the RF Module is amplified by 16 dB, whereas the signal of the MW Converter is taken directly the input selector. A power splitter distributes the IF signal to the broadband IF output and the 10-MHz resolution filter. This filter is made up of two sections with 3 circuits each. An isolating amplifier buffers the two sections. An overload detector s provided in the broadband signal path.
After the 3rd mixer, there follows an IF amplifier and a switchable attenuator for gain matching in the various RF ranges.
At resolution bandwidths ≤ 3 MHz a 5-MHz bandpass is switched into the signal path.

LO processing

A 720-MHz VCO is synchronized to the sixfold of the 120-MHz reference with the aid of a PLL.
The 720-MHz signal is used as the LO for the 3rd mixer, reference for the module Low Phase Noise and as input signal for the 720-MHz comb generator. The 3.6-GHz line is filtered out and amplified for the 2nd LO.

EEPROM

The EEPROM contains setting and correction values for the module so that the module can be exchanged without adjustments. Some of the settings can be changed by means of the service functions and stored in the EEPROM. if required.

The key data are:

- thresholds for the overload detectors
- tuning of the 720-MHz VCO
- gain error of the module

7.2 Measuring Equipment and Accessories

Table 7-1 Measuring Equipment and Accessories

Item	Type of equipment	Required characteristics	Suitable R&S unit	Order No.	Use
1	Digital multimeter	1 mV to 100 V 0.1 mA to 1 A	UDS5	349.1510.02	7.4.2
2	Signal generator	100 kHz to 800 MHz	SMG	801 0001 52	7.4.1 7.4.2
3	Signal generator	100 kHz to 3600 MHz	SMHU	835.8011	7.4.2
4	3-dB coupler	Decoupling >20 dB; 1 to 1000 MHz			7.4.2
5	Spectrum analyzer	100 kHz to 4000 MHz	FSB	848.0020.55	7.4.1 7.4.2
6	50-Ω termination, SMB				7.4.2

7.3 Troubleshooting

Any fault on the 2nd IF Converter can be clearly located with the aid of the following the description. A module found faulty should be replaced.

Module replacement

- The module does not need to be adjusted in the unit.
- The automatic selftest should run error-free after a replacement. This should be followed by a total calibration.

7.3.1 Selftest

Within the selftest 16 voltages can be measured. The voltages are measured automatically at specific settings and checked if they within a given tolerance window.

Note: *A prerequisite for the automatic selftest is that the modules RF Module, Frac Syn and Detector are fully operational. To avoid the occurrence of inappropriate error messages the automatic test for the complete unit will be aborted after detecting the first out-of-tolerance condition.*

The basic settings for the 2nd IF Converter are performed automatically. The voltages measured in the selftest and the permissible tolerance limits are shown on the analyzer display.

Basic setting:	Center:	120 MHz
	Span:	zero
	RF attenuation:	0 dB
	Cal. Generator:	0 dBm

Table 7-2 Test functions

Test point	Function	Remark
0	Overload detector 1	
1	Overload detector 2	
2	Level of 720-MHz comb generator	
3	Operating point of 3,6-GHz driver	
4	Output voltage of lock detector	
5	Level of 720-MHz output	
6	Level at the phase detector	
7	Level of 120-MHz comb generator	
8	Operating point of 3.6-GHz output amplifier	
9	Level of 3rd LO	
10	Tuning voltage of 720-MHz PLL	
11	Operating point of IF amplifier	
12...15	reserved for option	

Test signals can be queried by using the service function:

```
SERVICE FUNCTION
    2.12.1.X
```

X = Number of the testpoint

7.3.2 Fault in LO Section

The following symptoms can point to a fault in the LO processing circuit on the module 2nd IF Converter:

- error message *Synthesizer unlock*
- error message in selftest
- frequency offset of the displayed signal or LO at sweep start

If the error message *Synthesizer unlock* is caused by the module 2nd IF Converter, the frequency of the displayed signal is most probably incorrect. Spurious lines may well occur.
As next step the selftest should be called up to localize the fault more accurately.

7.3.2.1 Frequency Readout Error

Frequency readout errors can point to a faulty 2nd or 3rd LO. By checking the 720-MHz output the function of the control loop for the 3rd LO can be tested.

Frequency error at X155:	Check 120-MHz reference → FRAC SYN, X144. If the reference is in order, fault in the 120-MHz comb generator.
No signal at X155:	Fault in zhe VCO, otherwise the output amplifier is defective.
Error message *2nd Converter VCO unlock*:	VCO is not synchronized or tuning voltage is outside tolerance. Check VCO tuning (→ section 7.4.1.1).

7.3.2.2 Level Readout Error

Error message *2nd Converter 2nd LO*:	Fault in the 720-MHz comb generator. Check signal at X151. Or fault in LO amplifier. Check level at X151.
Error message *2nd Converter 3rd LO*:	Amplifier for 3rd LO is defective provided that the 720-MHz signal is in order.

7.3.3 Fault in Signal Path

7.3.3.1 Level Error

A total calibration should be performed first when the level error is small. If the fault still occurs, it can be narrowed down by means of the error messages of the calibration or selftest. A calibration is not expedient when large level errors (>8 dB) are involved. The function of the module can be tested with the aid of the selftest functions or through measurement of the signal level at the interfaces.

Error message *2nd Converter 2nd IF Amp*:	IF amplifier defective.
Error message *RF Module RF Converter* or *2nd Converter Signal Path*:	Check level at X152 → RF Module Or 2nd LO is defective → section 7.3.2 Otherwise IF amplifier or input selector are defective.
Calibration error:	Check level at X158. Check overall gain of module.

7.3.3.2 Noise Indication too High

The possible sources of noise are:

- absolute level error
- noise figure of the 2nd IF Converter
- sideband noise of 2nd/3rd LO

It should first be checked whether the level and noise indication after the 2nd IF Converter is in order: → IF Filter, Detector.
Set Cal.-generator to 0 dBm output level and measure level at X158. Rated value: +4 dBm ± 3 dB. In case of error, check level at module input (→ RF Module) and gain of module according to 7.4.2.1.

Terminate IF input X152 of 2nd IF Converter with 50 Ω and check noise indication according to 7.4.2.4. If the expected value is not obtained, the fault is in the signal path of the 2nd IF Converter, otherwise in the RF Module.

A high noise indication in the frequency range < 50 MHz for FSEA (< 70 MHz for the other instruments) can also be caused by the phase noise of the 1st and 2nd LO or by insufficient suppression of the 1st LO (→ RF Module).

Settings on FSE:	Span 0 to 100 MHz RF ATT 0 dB REF LEVEL -10 dBm RBW 1 MHz

Measure the LO level with marker. If the level is within tolerance, check the noise meter with the phase noise marker. If the indication is too high, the 2nd LO should be replaced by a clean signal source(eg SMHU). If the noise indication is still too high, the fault is in the 1st LO.
Check → RF Module, Frac Syn.

7.3.3.3 Intermodulation Suppression too Low

If the intermodulation suppression is too low, it should be checked whether this is already the case at the IF output of the active RF Converter or occurs at the 2nd IF Converter or IF Filter. The IF signal is to be checked as follows:

- set the center frequency at which the error occurs.
- set ZERO SPAN, RF ATT 0 dB.
- apply two signals at the center frequency to the RF input from two generators via a 3-dB coupler. The level of the two signals should be -10 dBm, the frequency offset 100 kHz.
- measure IF signal at output X137 with spectrum analyzer of the RF Module. The intermodulation suppression should be > 55 dB.
- measure IF signal at output X158 of the 2nd IF Converter. The intermodulation suppression should be >50 dB.

7.3.3.4 Incorrect RF Overload Indication

No RF overload indication although mixer level > + 5 dBm

Overload detector to 2nd IF Converter. Check in line with 7.4.2.3.

RF overload indication at mixer level < 0 dBm

Check whether overload is caused by 1st LO. For this purpose set start frequency to > 100 MHz. If the fault disappears. the RF Module is faulty.
Check → RF Module, LO suppression.

If the fault is still present, the overload detector is defective (see 7.4.2.3).

RF overload indication permanently on also without signal

The RF OVR line is blocked by some other module.

7.4 Tests and Adjustments

Testing the module for functionality and compliance with rated values is only required after a repair or of the fault cannot be located by other means.
The specifications of the module can be checked independently of the rest of the unit. The unit merely serves for setting the functions of the module. The display unit can be used for some of the measurements. Some alignments on the module can be performed with the aid of the service functions.

7.4.1 Testing the LO Processing

7.4.1.1 3rd LO (720 MHz)

Test setup

- Apply a signal with 120 MHz ± 10 Hz, 8 dBm to X154.
- Connect spectrum analyzer to 155.

Measurement and alignment

- Switch on test point 1o.
- Measure signal at X155 — Frequency 720 MHz ± 60 Hz; Level 8 dBm ± 2 dB
- Voltage in selftest — MUX 12.10 — 0.5 to 2.5 V

If the VCO is out of lock or the test voltage has reached the limit values, the VCO tuning can be corrected by means of a service function and the new value stored in the EEPROM.

SERVICE FUNCTION 2.12.27.X.0	Adjusting the tuning, X=0...255

SERVICE FUNCTION 2.12.27.X.1	Storing the new value in EEPROM, X = 0...255

- If necessary, change the tuning value such that the VCO locks and the test voltage is 1.35 V (at room temperature).
- Store new value in EEPROM.

7.4.1.2 2nd LO (3.6 GHz)

Test setup

- Apply a signal with 120 MHz ± 10 Hz, 8 dBm to X154.
- Connect spectrum analyzer to 155.

Measurement

- Measure signal at X151. Frequency 3600 MHz ± 300 Hz; Level > 18 dBm

7.4.2 Testing the Signal Path

7.4.2.1 Overall Gain

Test setup

- Apply a signal with 120 MHz, 8 dBm to X154.
- Apply signal with 741.4 MHz, -20 dBm to X152.
- Connect spectrum analyzer with X158.

Measurement

Settings on FSE:
Center 120 MHz
RBW 10 MHz

- Measure signal at X158. Frequency 21.4 MHz
  Level - 8 dBm ± 2 dB

7.4.2.2 IF Bandwidths

Test setup

See 7.4.2.1

Measurement

Settings on FSE:
Center 120 MHz
RBW 10 MHz

Settings on spectrum analyzer:
Center 21.4 MHz
Span 40 MHz
Ref. Level -5 dBm
Trace Max Hold

- Sweep input signal at X152 of 721.4 to 761.4 MHz and trace out amplitude response. 3-dB bandwidth 9 MHz to 12.5 MHz
- Switch RBW on FSE to 1 MHz, reduce span on spectrum analyzer to 10 MHz.
- Sweep input signal at X152 of 739.4 to 746.4 MHz and trance out amplitude response. 3-dB bandwidth 4 MHz to 5 MHz

7.4.2.3 Overload Detector

Test setup

- Apply a signal with 120 MHz ± 10 Hz, 8 dBm to X154.
- Apply a signal with 741.4 MHz, -20 dBm to X152.
- Connect multimeter to X150.C20 and X150.C21.

Measurement

Settings on FSE:
Center 120 MHz
Sweep Single Sweep

- An interrupt reset is triggered on starting the sweep.

Sig. gen.: 741.4MHz Level	Action	Logic levelat X140.C20	Logic level at X140.C21
- 20 dBm	Interrupt Reset	High	High
- 13 dBm	Interrupt Reset	High	Low
- 2 dBm	Interrupt Reset	Low	Low

7.4.2.4 Noise Figure

Test setup Terminate X152 with 50 Ω.

Measurement Settings on FSE:

Center	120 MHz
RF ATT	0 dB
RBW	2 kHz
Ref. Level	-40 dBm

- Measure noise with noise marker: < -160 dBm/Hz

7.4.2.5 Intercept (IP3)

Test setup
- Connect two signal generators to X152 via a 3-dB coupler.
- Connect spectrum analyzer with X 158.

Measurement Settings on Generator 1

Frequency	741.4 MHz
Level	- 10 dBm

Settings on Generator 2

Frequency	741.6 MHz
Level	- 10 dBm

Settings on FSE

Center	120 MHz

- The intermodulation suppression of the test signal should be > 70 dBc.
- Measure the level at X158 at 21.4 MHz and store it as reference level.
- Set generator 1 to 741.5 MHz.
- Measure level at 21.4 MHz. Spacing to reference value >50 dB

7.5 External Interfaces

Pin	Name	Input/ Output	From/to	Value range	Signal description
A1	READY	I	FRAC SYN	TTL	Low when latches valid
A10	FTP_CLK	O	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer clock
C10	FTP_DAT	O	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer data
A11	FTP_STRA	O	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer address strobe
C11	FTP_DATR	I	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer data
A12	FTP_CLKR	I	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer clock
C12	FTP_STRD	I	FRAC SYN	TTL	Interface to frequency transputer address strobe
C17	IF_WIDE	I	IF FILTER	TTL	IF bandwidth 10 MHz
C19	TV_SYNC	O	DETECTOR	1 V_{SS}	TV signal for detector
C20	RF_OVR	O	DETECTOR	open collector	RF overload
C21	RF_OVR-10	O	DETECTOR	open collector	RF overload - 10 dB
A22	LO_unlock	O	DETECTOR	open collector	Synthesizer out of lock
A23	LO_level	O	DETECTOR	open collector	LO level insufficient
A24	INTRES	O	DETECTOR	TTL	Reset of error message
A25	ADCMUX	O	DETECTOR	-5 V to +5 V	Test channel
C26	FTP_SDA	I	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C bus, data
C27	FTP_SCL	I	FRAC SYN	TTL, 100 kHz	I^2C bus, clock
A29	-15V	I		-15 V ± 0.1 V	Voltage supply
C29	-15V	I		-15 V ± 0.1 V	Voltage supply
A30	+15V	I		+15 V ± 0.1 V	Voltage supply
C30	+15V	I		+15 V ± 0.1 V	Voltage supply

Pin	Name	Input/ output	From/to	Value range	Signal description
A31	+5V_A	I		+5.5 V ± 0.05 V	Voltage supply
C31	+5V_A	I		+5.5 V ± 0.05 V	Voltage supply
A32	GNDA	B		0 V	Ground, analog
C32	GNDA	B		0 V	Ground, analog
X151	2ndLO	O	RF MODULE	3.6 GHz, >18 dBm	2nd LO output
X152	IF_INP1	I	RF MODULE	741.4 MHz	IF input RF module
X153	IF_INP2	I	MW CONVERTER	741.4 MHz	IF input MW Converter
X154		I	FRAC SYN	120 MHz, 8 dBm	Reference input
X155	720 MHz	O	LOW PHASE NOISE	720 MHz, 8 dBm	720 MHz output
X156	TV-Signal	O		Z = 50Ω; CCVS standard level	TV signal to rear panel, optional
X157	IF_741_OUT	O		741.4 MHz, 500 MHz BW	Panorama output
X158	IF_21.4_OUT	O	IF FILTER	21.4 MHz 5 MHz/10 MHz BW	Bandwidth switchable

ROHDE&SCHWARZ

Stromläufe
Bestückungspläne

Circuit diagrams
Component plans

Schémas de circuit
Plans des composants

095.1000 Bl. 4

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

X152
IF_INP1

X153
IF_INP2

INPUT_SWITCH

3dB POWER DIVIDER

MAINSELECTION
BW 10MHZ
741MHZ

X31

10dB-Amplifier

X30

MAINSELECTION
BW 10MHZ
741MHZ

X32

3rd Mixer

X35

13dB
Ampl

X154
120 MHz

X2

Multiplier *6

X3

BP 720 MHz

X4

Phase Detector

720 MHz VCO

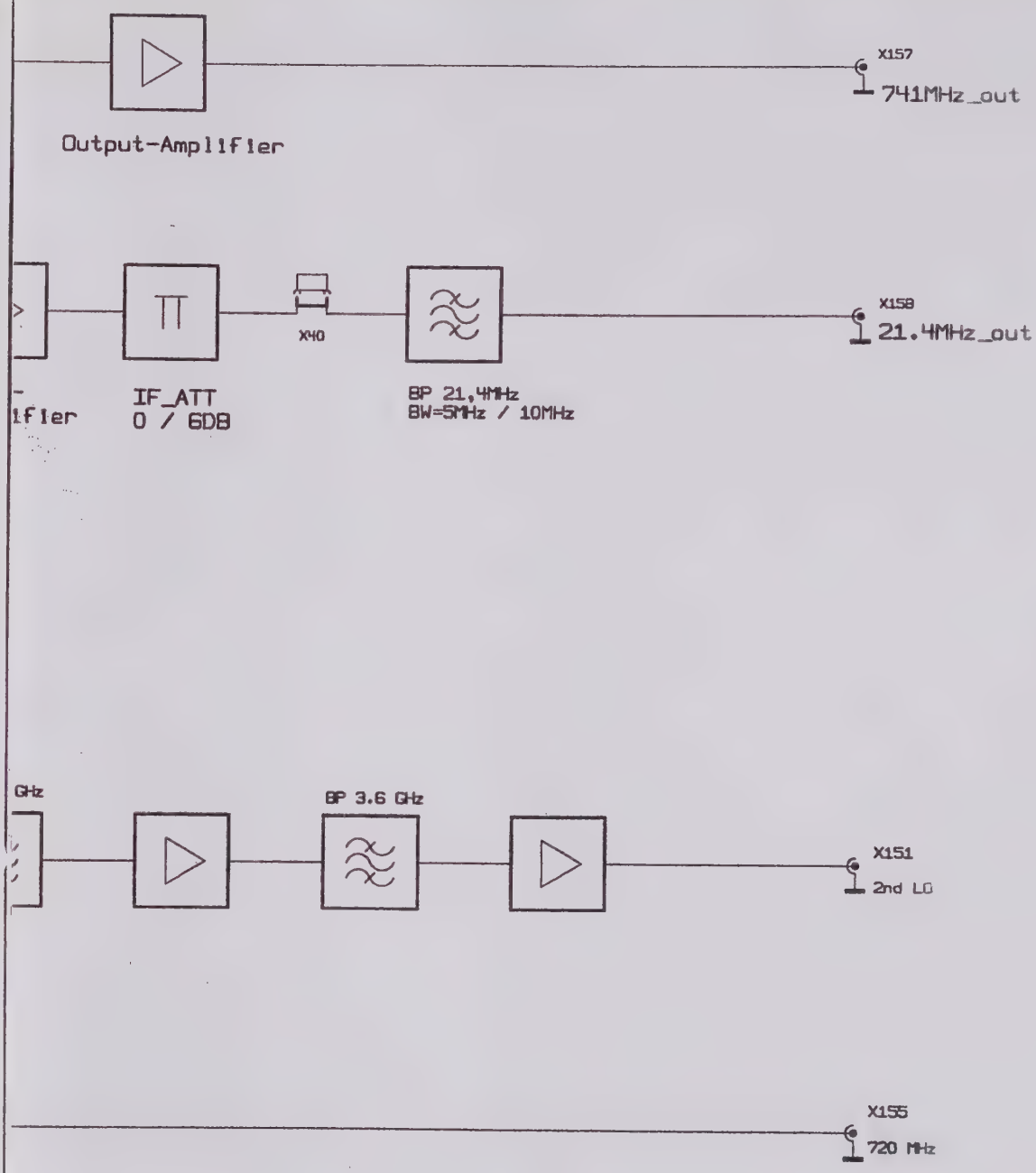
X7

Multiplier *5

BP 3.8

X5

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING



13/05	49328(58)	30.06.95	BG	1ESK	TAG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		BERG	2ND_IF_CONVERTER
				GEPR.		BERG	
				NORM			
				PLOTT	30.06.95		top sheet1
13/05	49328(43)	11.05.95	NL	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1065.7012.01S
END. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET FSEA			BLATT-NR. 2 v. 10 BL.
				REG.I.V. 1065.6000			ERSTE Z. 1065.6000

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN
IF Filter

1065.7264.02/03
1065.7364.02/03/04

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsverzeichnis

7 Prüfen der Baugruppe 7.1

7.1 Funktionsbeschreibung der Baugruppe 7.1
7.1.1 Funktion im Gerät 7.1
7.1.2 Beschreibung des Blockschaltbildes 7.1

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel 7.5

7.3 Fehlersuche 7.6
7.3.1 Selbsttest 7.7
7.3.2 Kalibrierung 7.8
7.3.3 Pegelfehler 7.8
7.3.3.1 HF.Frequenzgang 7.9
7.3.3.2 Absoluter Pegelfehler (bei 120 MHz) 7.9
7.3.3.3 Pegelfehler abhängig vom eingestellten Reference Level 7.9
7.3.3.4 Pegelfehler relativ zum Reference Level 7.9
7.3.3.5 Pegelfehler abhängig von der Auflösebandbreite (RBW) 7.9
7.3.4 Fehler der Frequenzanzeige 7.9
7.3.5 Fehler der Bandbreite 7.10
7.3.6 Zu hohe Eigenrauschanzeige 7.10
7.3.7 Zu geringer Intermodulationsabstand 7.10
7.3.8 Fehler bei Frequenzzählung 7.11
7.3.9 Fehler bei Vector Analyse oder bei den digitalen Bandbreiten ≤1 kHz 7.11
7.3.10 Fehler bei Demodulation 7.11
7.3.11 Fehler der IF-Overloadanzeige 7.11

7.4 Prüfen der Eigenschaften 7.12
7.4.1 Pegelmeßgenauigkeit (ZF-Verstärker) 7.13
7.4.2 Kennlinie des Logarithmierers 7.17
7.4.3 Begrenzerausgang (→ Frequenzzähler) 7.18
7.4.4 Overload. und Underrange-Detektor 7.18
7.4.5 Demodulator 7.19
7.4.6 Auflösefilter (RBW) 7.21
7.4.7 Rauschmaß 7.23
7.4.8 Intermodulation (IP3) 7.24

7.5 Endprüfung 7.25

7.6 Externe Schnittstellen 7.26

7 Prüfen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung der Baugruppe

7.1.1 Funktion im Gerät

Die Baugruppe verarbeitet die 3.ZF 21,4 MHz vom 2nd-IF-Converter.

Wesentliche Funktionen sind:

- Auflösefilter 1 kHz bis 5 MHz
- Schaltbare ZF-Verstärkung 0...50 dB in 0,1dB Stufen, abhängig von der Reference-Level- und Mixer-Level-Einstellung
- Pegelkorrektur für alle Bandbreiten und Frequenzgangkorrektur mit je einem Kalibrierverstärker in 0,1dB Schritten
- Logarithmischer Gleichrichter nach dem Auflösefilter zur Erreichung der Anzeigedynamik. Liefert Anzeigespannung für den Detector.
- Begrenzerverstärker (im Logarithmierer enthalten) mit TTL-Ausgang für Frequenzzähler
- AM-, FM- und Quasipeak- Demodulator mit Audioverstärker mit Eingang fürs Audiosignal vom I/Q-Board

7.1.2 Beschreibung des Blockschaltbildes

Die Baugruppe IF FILTER wird durch den Pegeltransputer gesteuert.

Das ZF-Signal wird über X168 (50 Ω Eingang) mit max. -6 dBm zugeführt.
Vor der ersten Filterstufe wird 15 dB verstärkt.

Auflösefilter

Die einzelnen Modelle der FSE-Familie werden mit zwei unterschiedlichen Varianten der IF-Filter Baugruppe ausgeliefert. Die 20er Modelle (z. B. FSEA20) besitzen vier Filterstufen, die 30er Modelle fünf. Die Auflösefilter sind synchron abgestimmte Einzelkreise mit Trennverstärkern zum Dämpfungsausgleich. Die Filter sind in zwei Gruppen mit 2 bzw. 3 Kreisen angeordnet, dazwischen befinden sich der schaltbare ZF-Verstärker (Step Gain) sowie die Kalibrierverstärker.
Jede Filtergruppe besteht aus zwei Pfaden, einer mit LC-Filtern für Bandbreiten 50 kHz bis 5 MHz und einer mit Quarzfiltern für Bandbreiten 1 kHz bis 30 kHz. Für die Bandbreite 10 MHz (Filter auf 2nd-IF Converter) werden die Filter überbrückt.

Bei den Auflösefiltern werden folgende Parameter über D/A-Wandler eingestellt:

- die Bandbreite (vom Transputer kontinuierlich einstellbar; die Einstellwerte für die 1, 2, 3, 5 Stufen werden kalibriert).

- die Mittenfrequenz (wird für alle Bandbreiten kalibriert)

- die Mitkopplung bei den LC-Filtern um die Dämpfung der Filter bei kleinen Bandbreiten zu kompensieren (wird bei *einer* Bandbreite kalibriert; der Restfehler wird durch die Pegelkalibrierung mittels Kalibrierverstärker ausgeglichen).

ZF-Verstärker

Der schaltbare ZF-Verstärker (STEP GAIN) stellt die ZF-Verstärkung des Analysators ein. Er besteht aus dem Step Coarse und dem Step Fine Verstärker. Der Step Coarse Verstärker läßt sich in 10 dB-Schritten von 0...40 dB schalten. Der Step Fine Verstärker läßt sich in 0,1 dB-Schritten von 5...15 dB einstellen. Die Verstärkung des Step Fine Verstärkers wird über D/A-Wandler eingestellt. Damit ist die ZF-Verstärkung in 0,1 dB-Schritten von 0...50 dB (relativ) variierbar.

Schaltbares Dämpfungsglied
Zur Pegelabsenkung im Vector Analyzer Mode um ca. 3 dB dient ATT1.

Kalibrierverstärker
Der CAL AMP 1 wird durch D/A-Wandler auf der Baugruppe FRAC SYN vom Frequenztransputer eingestellt. Er korrigiert den den HF-Frequenzgang des FSEX. Sein Verstärkungsvariationsbereich beträgt -3/+12 dB (relativ)
Der CAL AMP 2 wird durch D/A-Wandler eingestellt der sich auf der Baugruppe IF FILTER befindet. Er wird vom Pegeltransputer gesteuert. Damit werden alle frequenzunabhängigen Pegelfehler wie Absolutverstärkung des Gesamtgeräts, Relative Verstärkungsfehler der Bandbreiten und der Step-Gain Einstellung korrigiert. Sein Verstärkungsvariationsbereich beträgt -6...+9 dB (relativ).

Die Kennlinien der Kalibrierverstärker und des Step Fine Verstärkers sind in 0,1 dB-Schritten im EEPROM auf der Baugruppe IF FILTER gespeichert (nur werkseitige Kalibrierung). Die Kennlinien der Verstärker sind temperaturkompensiert und brauchen daher nicht korrigiert werden.

Overload Detector

Am Ausgang des ZF-Verstärkers befindet sich ein schneller Pegeldetektor mit Komparator. Damit wird eine Übersteuerung bzw. Untersteuerung (wichtig bei Autorange) erkannt . Die Meßstelle kann auch im Selbsttest abgefragt werden.
Der Overloaddetector wirkt auf die Sammelleitungen IFOVR und IFOVR-10 zum Pegeltransputer.

Ansprechschwellen:
IFOVR : Bei überschreiten des Reference Levels um >1,5 dB (typ. 3 dB)
IFOVR-10 : Bei unterschreiten des Reference Levels um > 11 dB (typ. 13 dB)

ZF-Ausgänge

Die Baugruppe besitzt zwei Ausgänge, an denen die gefilterte dritte ZF anliegt. Der erste Ausgang X163 führt zur Rückwand.
Der zweite Ausgang X164 führt entweder direkt, oder bei eingebauter Option I/Q-DEMODULATOR über diese zur Baugruppe DIGITAL IF, auf der die Bandbreiten 1 Hz (30 Hz beim 20er Modell) bis 1 kHz realisiert sind. Der Ausgangspegel eines Signals auf Referenzlevel beträgt normalerweise 0 dBm, solange der Step Gain einstellbar ist (Mischerpegel > = -60 dBm).
Bei digitalen Bandbreiten ≤1 kHz und bei Vector Analyse (I/Q-DEMODULATOR) variiert der Pegel wie folgt:

Mischerpegel	ZF-Pegel bei digitalen Bandbreiten	ZF-Pegel bei Vector-Analyse
-10 dBm	0 dBm	-3 dBm
-20 dBm	-10 dBm	-3 dBm
-30 dBm	-20 dBm	-13 dBm
≤ -40 dBm	-20 dBm	-23 dBm

Das ZF-Signal wird innerhalb der Baugruppe zum Demodulator und zum Logarithmierer geleitet.

Schaltbare Verstärker:
Zum Dämpfungsausgleich bei eingestellter 1 kHz Bandbreite wird die Verstärkung am Ausgang X164 sowie zum Demodulator und zum Logarithmierer um 2 dB erhöht.

Pegeldetektor:
Der Übergabepegel zum Logarithmierer kann im Selbsttest gemessen werden.

Logarithmierer

Der Logarithmierer besteht aus drei identischen integrierten Begrenzerverstärkern mit logarithmischer Gleichrichterkennlinie deren Videoausgänge aufsummiert werden.
Jede Stufe arbeitet in einem 45dB Bereich logarithmisch. Die Bereiche werden aneinandergefügt, indem die erste Stufe über ein Dämpfungsglied, die zweite über einen Vorverstärker und die dritte in Kaskade zur zweiten Stufe betrieben wird. Hierbei dient die zweite Stufe als linearer Vorverstärker.
Damit der breitbandige Logarithmierer bei kleineren Auflösebandbreiten die erforderliche Dynamik erreicht, befinden sich vor der zweiten und dritten Stufe umschaltbare Rauschfilter.
Der Logarithmierer erreicht im 30er Modell 110dB-Dynamik. Im 20er Modell entfällt die dritte Stufe, die Dynamik beträgt 90 dB.

Videoausgang:
Das Videosignal wird durch einen Tiefpaß von der ZF befreit und über X161 zur Baugruppe DETECTOR zum A/D-Wandler geleitet, wo es auch auf die Rückwand durchgeschleift ist.

Begrenzerausgang:
Der Logarithmierer arbeitet auch als Begrenzerverstärker für das ZF-Signal. Ein Rechtecksignal mit annähernd TTL-Pegel wird über X162 auf die Baugruppe DETECTOR zum Frequenzzähler geleitet .

Demodulator

Der Demodulator demoduliert das ZF-Signal und liefert das NF-Signal für den Lautsprecher bzw. Kopfhörer-Ausgang. Folgende Demodulationsarten sind möglich:

- AM
- FM breit (FM Rundfunk)
- FM schmal (Schmalband-FM)
- QPK (Knackstörungen)
- hören I/Q-Demodulator (Option)

Die Umschaltung FM breit/schmal ist abhängig von der eingestellten ZF-Bandbreite. Sowohl bei FM schmal als auch bei AM wird zur Unterdrückung von NF-Rauschen ein NF-Tiefpaßfilter mit einer Grenzfrequenz von 5 kHz eingeschaltet.
Im EMI-Receiver-Mode (Option) wird bei eingeschaltetem QPK-Detector auch der QPK DEMODULATOR eingeschaltet. Er macht Impulsstörungen besser hörbar, da das NF-Signal aus dem logarithmierten Video Signal gewonnen wird.
Im Vector Analyzer Mode (Option) kann auch das Ausgangssignal des I/Q-Demodulators (über einen D/A-Wandler auf diesem Board) auf den NF-Ausgang geschaltet werden.
Die Lautstärke (Volume) des Lautsprechers bzw. Kopfhörerausgangs wird über D/A-Wandler am NF-Verstärker eingestellt. Zusätzlich ist bei den EMI Modellen ein Potentiometer vorhanden. Diese übernimmt die Führung sobald es aus der Nullstellung (Remote Markierung) herausgedreht wird.

EEPROM

Das EEPROM enthält alle Einstellwerte und Korrekturwerte für die Baugruppe, so daß ein Baugruppentausch ohne Abgleich möglich ist.
Solange auf der Festplatte kein aktueller Kalibrierdatensatz vorhanden ist, wird anhand der EEPROM Daten die Baugruppe eingestellt.
Jede Kalibrierung baut auf dem EEPROM Datensatz auf.
Bei einem Totalverlust der Daten (defektes EEPROM) greift das Gerät auf einen Defaultdatensatz zu, so daß zumindest der Betrieb der Baugruppe (ohne Datenhaltigkeit) möglich ist, z.B. zur Fehlersuche.

Nicht alle Daten können durch die im Gerät abrufbaren Kalibrierroutinen ermittelt werden.
Bei Reparatur innerhalb der Baugruppe ist daher unter Umständen eine Neukalibrierung an einem speziellen Meßplatz erforderlich.

Die wichtigsten Daten sind:

!	Verstärkungskorrektur für die 10dB-Stufen des Step Coarse Verstärkers
!	Kennlinien für Step Fine Verstärker, CAL AMP1 und CAL AMP2 in 0,1dB-Stufen
C	Absoluter Verstärkungsfehler bei 5 kHz Bandbreite
C	Relativer Verstärkungsfehler aller übrigen Bandbreiten
!	Mittenfrequenz der einzelnen Filterkreise
C	Miitenfrequenz des Gesamtfilters für jede Bandbreite
C	Einstellwerte für die Bandbreiten in 1,2,3,5-Stufung
!	Einstellwert für die Mitkopplung der LC-Filter
!	Video-Offsetspannung des Logarithmierers
!	Temperaturkoeffizienten
C	Kalibriertemperatur

! kann nicht kalibriert werden
C wird kalibriert

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	erforderliche Eigenschaften	Geeignetes R&S-Gerät	Bestell-Nr.
1	Digitalvoltmeter	DC 1 mV...15 V	UDS5	349.1510.02
2	Frequenzzähler	Genauigkeit $<1 \cdot 10^{-6}$		
3	Meßsender	100 kHz ... 3,5 GHz Pegel 0 ... -100 dBm Pegellinearität bei 21,4 MHz: -6...-46 dBm: <0,1dB Modulation AM, FM Sinus, Rechteck	SMHU	
4	Meßsender	15...30 MHz Pegel -10 dBm	SMH SMG	
5	Spektrumanalysator	15...30 MHz	FSA, FSEA	
6	Leistungsmesser	15...30 MHz Linearität 0...-20 dBm: <0,1dB	URV5	
7	Netzwerkanalysator	15...30 MHz		
8	Oszilloskop	100 MHz mit 10:1 Tastteiler		
9	Audioanalysator (Klirrfaktormesser)	1 kHz Klirrfaktoranzeige, Spannungsanzeige	UPA	
10	3dB-Koppler	15...30 MHz		
11	Durchgangsabschluß	SMB weiblich, 50 Ω ±0,5%		

7.3 Fehlersuche

Im folgenden wird beschrieben wie ein Fehler auf der Baugruppe IF-FILTER eindeutig lokalisiert werden kann. Die Baugruppe ist dann auszutauschen.

Baugruppentausch

- Ein Abgleich der neuen Baugruppe im Gerät ist nicht erforderlich.
- **Die Kennlinie des Logarithmierers muß kalibriert werden**, da die Kennliniendaten nicht auf der Baugruppe IF-FILTER gespeichert sind, sondern in einem RAM auf der Baugruppe DETECTOR .
- Zur Sicherstellung der Datenhaltigkeit soll immer eine Totalkalibrierung durchgeführ werden. Diese beinhaltet die notwendige Logarithmierer-Kalibrierung [→ CAL TOTAL im CAL Menü].
  Darüberhinaus wird mit Hilfe eines Meßsenders ein einfacher Funktionstest des AM- und FM-Demodulators und des Frequenzzählers empfohlen.

Wichtiger Hinweis: *Nach Reparatur der Baugruppe, die zwar die Funktionsfähigkeit wiederherstellt, ist die Baugruppe nur bedingt verwendbar. Es können dann nichtregenerierbare Kalibrierdaten außerhalb der Toleranz liegen, so daß auch eine Kalibrierung die Datenhaltigkeit nicht in allen Fällen gewährleistet. Dies gilt insbesondere bei Reparaturen am STEP GAIN (Step Fine, Step Coarse, CAL AMP1, CAL AMP2) sowie bei Reparaturen an den Einzelkreisen der Auflösefilter. Reparaturen am Logarithmierer und dessen Rauschfilter können zu einem erheblichen Dynamikverlust führen.*

7.3.1 Selbsttest

Auf der Baugruppe können 10 Selbsttestspannungen gemessen werden.
Fatale Fehler wie Unterbrechung im Signalpfad oder Totalausfall einer Funktion können damit schnell gefunden werden. Es muß sichergestellt sein, daß am ZF-Eingang (X168) ein 21,4 MHz Signal mit -6 dBm anliegt. Dies kann auch mit einem Meßsender eingespeist werden.

Kanal	Testsignal	Sollwert	Bedingung
0	LOG_AMP_6 VP pos. Versorgung LOGAMP	+6 V ±0,3 V	keine
1	LOG_AMP_6 VN neg. Versorgung LOGAMP	-6 V ±0,3 V	keine
2	VID_OUT Video Spannung	+1 V ±0,04 V	ZERO SPAN und Signal auf Reference-Level
3	reserviert		
4	FILT_OUT Pegel nach IF-Filter	0,8 ... 1,6 V typ.1,12 V	ZERO SPAN und Signal auf Reference-Level
5	STEP_GAIN_LEV Pegel nach STEP GAIN	1,0 ... 1,7 V typ. 1,3 V	ZERO SPAN und Signal auf Reference-Level
6	10 V_REF Referenzspannung	10 V ±0,28 V	keine
7	TEMP Temperaturfühler Spannung	(0,01·T/°C+2,73) V Anzeige erfolgt in °C typ. 45°C (35...55°C)	Bei 20°C Umgebungstemperatur, nach >30 min. Betrieb
8	reserviert		
9	reserviert		
10	IF_BW_DAC D/A-Wandler für Bandbreiteneinstellung	-0,43 [0,37] V ± 30% bei 3MHz -0,84 [0,73] V ±20% bei 50 kHz	Werte in [Klammern] 20er Modell
11	8_5 V Demodulator Versorgung	+8 V ±0,45 V	keine
12	ANALOG_GND Analogmasse = Bezugspotential	0±10 mV	keine

Einzelabfrage der Testsignale ist per Servicefunktion möglich:

SERVICE FUNCTION 2.26.1.X **X = Kanalnummer**

Hinweise:
TEST 3: Spannung identisch dem Videosignal das zur Baugruppe DETECTOR geht.
TEST 5: Pegel des ZF-Signals das zum Logarithmierer geht.
TEST 6: Pegel des ZF-Signals am Ausgang des ZF-Verstärkers (STEP GAIN + CAL AMP's).
TEST 11: Die Spannung zur Bandbreiteneinstellung kann sich nach Kalibrierung ändern.

7.3.2 Kalibrierung

Ein umfassendes Diagnosewerkzeug ist die Totalkalibrierung [→ CAL TOTAL im CAL Menü].
Kommt es nach einer Kalibrierung zur Fehlermeldung "Calibration Failed" so kann mit dem Kalibrierergebnis der Fehler weitgehend eingegrenzt werden [→ CAL RESULTS im CAL Seitenmenü].
Unter CAL RESULTS erscheint eine detaillierte Auflistung der Ergebnisse für jede einstellbare RBW bezüglich Bandbreite, Mittenfrequenz und Pegel (relativ). Außerdem das Ergebnis für Absolutpegel und drei LOG Kennlinien für Bandbreiten 1...30 kHz (XTAL) , 50 /100 kHz (LC 100 kHz) und 300 kHz...10 MHz (LC 300 kHz).
Bei Bandbreite und Mittenfrequenz wird die Abweichung vom Sollwert und der D/A-Wandler Einstellwert nach der Kalibrierung angezeigt. Bei den Pegeln und LOG Kennlinie wird jeweils die Abweichung vom Sollwert vor der Kalibrierung angezeigt. Zusätzlich wird eine Statusmeldung passed, check oder failed ausgegeben.
Status "check" ist kein Fehler, sondern ein Hinweis, daß eine relativ große Abweichung vorliegt und der Nachstellbereich bald erschöpft ist. Ein Austausch der Baugruppe ist nicht erforderlich, wird aber empfohlen insbesondere wenn die Meldung "check" schon bei normaler Umgebungstemperatur (18...28°C) auftritt.

Die "check" Meldung erscheint:
wenn die Bandbreiten- und Mittenfrequenzeinstellung für die Auflösefilter ca. 80% des Einstellbereichs überschreitet,
wenn der CALAMP 2 (Kalibrierverstärker) weniger als 1,5 dB Reserve hat,
wenn die Kennlinie des Logarithmierers mehr als ±5 dB von der idealen Kennlinie abweicht.

Die Meldung "failed" erscheint:
wenn eine Abweichung außerhalb des Einstellbereichs liegt,
wenn die Kennlinie des Logarithmierers mehr als ±8 dB von der idealen Kennlinie abweicht.

7.3.3 Pegelfehler

Bei kleineren Pegelfehlern sollte zuerst eine Totalkalibrierung gestartet werden. Tritt dann immer noch ein Fehler auf (mit oder ohne Fehlermeldung), so kann man je nach Art des Fehlers gemäß 7.3.3.1 bis 7.3.3.5 den Fehler lokalisieren.

Liegt ein großer Pegelfehler vor (> 8 dB), so ist eine Kalibrierung nicht sinnvoll. In diesem Fall sollten zuerst die Schnittstellen ZF-Eingang und Video-Ausgang am IF-FILTER geprüft werden.

Zero Span einstellen und Verstärkung vom HF-Eingang des Geräts zum ZF-Ausgang des 2nd IF-CONVERTER prüfen. Sollwert +4 dB - RF_ATT. Liegt hier der Pegelfehler noch nicht vor, dann mit Voltmeter Spannung am Videoausgang des IF-FILTERS (X161) messen mit 50Ω Abschluß.
Liegt ein Eingangssignal gleich dem eingestellten Reference Level an so muß die Videospannung 1 V betragen. Eine Abweichung von 90 mV entspricht einem Fehler von 10 dB.

7.3.3.1 HF-Frequenzgang

Bei zu starkem HF-Frequenzgang (abweichende Pegelanzeige abhängig von der RF-Frequenz in Bezug zur Anzeige bei 120 MHz) kann ein Fehler am CAL AMP 1 vorliegen.
Zur Prüfung siehe 7.4.1. CAL AMP 1. Bei Fehler Baugruppe IF-FILTER tauschen.

7.3.3.2 Absoluter Pegelfehler (bei 120 MHz)

ZF-Filter kalibrieren [→ CAL SHORT im CAL Menü]
a) Keine Fehlermeldung, aber Fehler noch vorhanden: Kalibriersignal prüfen, CAL AMP 2 prüfen (siehe 7.4.1 CAL AMP 2)
b) Fehlermeldung: ZF-Verstärker oder Filter defekt, Baugruppe IF-FILTER tauschen.

7.3.3.3 Pegelfehler abhängig vom eingestellten Reference Level

Es liegt möglicherweise ein Fehler im STEP GAIN vor; wie folgt prüfen:

RBW bei der der Fehler auftritt einstellen! RF-ATT 0 dB einstellen. Meßsender 120 MHz an RF-Eingang anschließen. Pegel am Meßsender wie Reference Level des FSE einstellen.
Reference Level -10 dBm ... -20 dBm in 2dB-Stufen, -30 dBm...-60 dBm in 10dB-Stufen einstellen.

Der relative Pegelfehler (Bezug ist Anzeige bei -10 dBm) bei allen Reference Level Einstellungen -12...-60 dBm muß < 0,2 dB sein zuzüglich Fehler des Pegelteilers vom Meßsender.

Bei Fehler: Baugruppe IF-FILTER tauschen.

7.3.3.4 Pegelfehler relativ zum Reference Level

Bei konstantem Reference Level ist der Anzeigefehler vom Signalpegel abhängig.
Es liegt möglicherweise ein Fehler im LOG AMP vor (Linearität); wie folgt prüfen:

LOGAMP kalibrieren [→ CAL LOG im CAL Menü]
a) Fehlermeldung: vermutlich LOGAMP defekt, Prüfung siehe 7.4.2.
b) keine Fehlermeldung, aber Fehler noch vorhanden: STEP GAIN ungenau nach 7.3.3.3 prüfen, oder Fehler im Korrektur RAM → Baugruppe DETECTOR prüfen.

7.3.3.5 Pegelfehler abhängig von der Auflösebandbreite (RBW)

ZF-Filter kalibrieren [→ CAL RES BW im CAL Menü]
a) Fehlermeldung (CAL RESULTS Filter Gain): Auflösefilter hat bei einer oder mehreren Bandbreiteneinstellungen zu hohe Dämpfung, so daß es nicht mehr kalibrierbar ist. Baugruppe IF-FILTER tauschen.
b) keine Fehlermeldung, aber Fehler noch vorhanden: CAL AMP 2 stellt die geforderte Verstärkung nicht ein. Baugruppe IF-FILTER tauschen; Überprüfung siehe 7.4.1 CAL AMP 2.

7.3.4 Fehler der Frequenzanzeige

(Frequenzanzeige nach "marker to peak")
Zunächst sicherstellen daß Local-Frequenzen stimmen:
Dazu Frequenzzählung (marker count) aktivieren: wird die Frequenz jetzt richtig angezeigt, so sind die LO's richtig eingestellt und das ZF-Filter ist nicht mittig zu 21,4 MHz.
ZF-Filter kalibrieren [→ CAL RES BW im CAL Menü]: bei Fehlermeldung unter CAL RESULTS Center Frequency ist das Filter nicht mehr nachstellbar, Baugruppe IF-FILTER tauschen.

7.3.5 Fehler der Bandbreite

ZF-Filter kalibrieren [→ CAL RES BW im CAL Menü]: bei Fehlermeldung unter CAL RESULTS Bandwidth ist das Filter nicht mehr nachstellbar, Baugruppe IF-FILTER tauschen.

7.3.6 Zu hohe Eigenrauschanzeige

Zu Unterscheiden sind
- absoluter Pegelfehler
- Dynamik des Logarithmierers
- Dynamik des Detectors
- Rauschmaß
- diskrete Störsignale

Pegelanzeige mit Meßsender bis 10 dB über Rauschanzeige prüfen. Bei Fehler siehe 7.3.3.

ZF-Eingang vom 2nd-IF-CONVERTER trennen und mit 50 Ω abschließen.
Mit geringster ZF-Verstärkung (RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm) und kleiner Bandbreite (RBW 2 kHz, VBW 100 Hz) prüfen ob Dynamik des Logarithmierers für Rauschmessung ausreichend ist: > -80 dB unter Reference Level.
Bei Fehler zusätzlich Detector wie folgt prüfen:
Videausgang X161 abziehen: die Pegelanzeige muß am unteren Rand des Anzeigebereichs anschlagen (ca. 111 dB unter Reference Level), falls nicht → Baugruppe DETECTOR prüfen.
Videoausgang wieder anschließen.

Bandbreite einstellen, bei der die erhöhte Eigenrauschanzeige auftritt. Anzeigebereich 100 dB, Reference Level -60 dBm, RF-ATT 0dB. Noise Marker einschalten.
Wird das erwartete Rauschmaß jetzt um mindestens 5 dB übertroffen, so ist die Baugruppe IF-FILTER in Ordnung: → HF-MODUL und 2nd-IF-CONVERTER prüfen.

Ist das Rauschmaß zu schlecht, ist ein Filter oder Verstärker im IF-FILTER defekt.

Möglicherweise schwingt ein Verstärker im IF-FILTER. Dies kann dazu führen, daß der Fehler nur sporadisch oder temperaturabhängig auftritt.
Spektrumanalysator an den ZF-Ausgang X163 anschließen. Prüfen ob Störsignale im Bereich von 100 kHz bis ca. 200 MHz auftreten. Eine starke Rauschüberhöhung außerhalb der ZF-Bandbreite ist ein Indiz für Schwingneigung. Messung mit verschiedenen Bandbreiten durchführen: 2 kHz, 30 kHz, 50 kHz, 1 MHz, 10 MHz.

7.3.7 Zu geringer Intermodulationsabstand

Zu prüfen ist, ob die Intermodulation schon am ZF-Ausgang des 2nd IF-CONVERTER vorliegt, oder erst im IF-FILTER entsteht.
Dazu entweder IF-FILTER nach 7.4.8 prüfen oder ZF-Signal wie folgt prüfen:
Mittenfrequenz einstellen bei der der Fehler auftritt, ZERO SPAN, RF-ATT 0dB.
Am HF-Eingang Zweitonsignal mit zwei Meßsendern über 3 dB Koppler einspeisen (Δf =100 kHz). Pegel so wählen, daß jedes Signal am HF-Eingang mit -16 dBm anliegt.
Mit Spektrumanalysator am ZF-Ausgang des 2nd IF-CONVERTER messen. Intermodulationsabstand muß ≥ 60 dB sein.

7.3.8 Fehler bei Frequenzzählung

Einstellung bei der Fehler auftritt vornehmen. Meßsender an HF-Eingang anschließen.
Voraussetzung Signal >20 dB über dem Rauschen.

a) Keine Frequenzanzeige, bzw. Anzeige unabhängig vom Eingangssignal
Zero Span wählen, Kabel von X162 abziehen und mit Oszilloskop prüfen ob Rechtecksignal mit mindestens 1 Vpp, Frequenz 21,4 MHz anliegt.
Falls ja, Frequenzzähler anschließen und prüfen ob Frequenz genau 21,4 MHz. Meßsenderfrequenz verstellen (max. gleich der Auflösebandbreite) und prüfen ob Frequenzanzeige sich um denselben Betrag ändert.
Fehler → Begrenzerverstärker im IF-FILTER defekt
In Ordnung → DETECTOR Baugruppe prüfen

b) Fehlerhafte Frequenzanzeige
Zunächst durch Verstellen der Meßsenderfrequenz innerhalb der Bandbreite prüfen, ob Frequenzanzeige darauf reagiert. Falls nicht, siehe unter 1.
Reagiert die Anzeige, so kann der Fehler nicht auf dem IF-FILTER sein: → Referenzfrequenz und Synthesizer prüfen, DETECTOR Baugruppe prüfen.

7.3.9 Fehler bei Vector Analyse oder bei den digitalen Bandbreiten ≤1 kHz

Tritt der Fehler nur in Verbindung mit I/Q-DEMODULATOR (Option) oder DIGITAL IF auf, so muß zunächst geprüft werden, ob die Baugruppe IF-FILTER an diese Baugruppen das ZF-Signal korrekt liefert.
Meßsender an HF-Eingang, Pegel = 0 dBm, ZERO SPAN, Reference Level = 0 dBm, ATT Auto Normal.
Vector Analyse bzw. Bandbreite < 1 kHz wählenund Pegel an X164 messen.

Mode	Pegel an X164
Vector Analyse	-13 ±3 dBm
Spektrum Analyse, Bandbreite <1 kHz	-20 ±3 dBm

Im Fehlerfall sind die Augangsverstärker auf dem IF-FILTER defekt.

7.3.10 Fehler bei Demodulation

Am Kopfhörerausgang (bzw. Lautsprecher) kein Signal oder stark verzerrtes Signal bei AM, FM, I/Q oder Lautstärke nicht einstellbar: → Demodulator/ Audio-Verstärker im IF-FILTER defekt

Tritt Fehler nur bei I/Q auf, prüfen ob Audio-Signal vom I/Q-DEMODULATOR erzeugt wird:
An X160.C19 (IF-FILTER) meßbar.

7.3.11 Fehler der IF-Overloadanzeige

a) Keine IF-Overload Anzeige trotz Übersteuerung von mehr als 6dB
→ Overload-Detektor auf IF-FILTER defekt

b) IF-Overload Anzeige bei Pegel < Reference Level
Sicherstellen daß nicht der 1.LO die Übersteuerung verursacht, hierzu Startfrequenz >100 MHz einstellen.
Hohe ZF-Verstärkung einstellen (Reference Level -50 dBm).
Tritt der Fehler immer noch auf: → Overload-Detektor auf IF-FILTER defekt
Verschwindet der Fehler: → 2nd IF-CONVERTER prüfen

c) Ständige IF-Overload Anzeige auch ohne Eingangssignal (auch 1.LO nicht sichtbar)
IF OVR Leitung wird von einer Baugruppe blockiert. Der Fehler nur durch Baugruppentausch lokalisierbar.

7.4 Prüfen der Eigenschaften

Im folgenden wird beschrieben wie die Baugruppe zu 100% auf Funktion und Datenhaltigkeit geprüft werden kann, ohne Einfluß des Geräts. Dies ist i.a. nur nach Reparatur notwendig oder wenn sich ein Fehler sonst nicht finden läßt.
Liegt im Gerät ein nachweisbarer Fehler, so sollte in jedem Fall nach Kapitel 7.3 vorgegangen werden!

Es sollen die *unkalibrierten* Eigenschaften der Baugruppe IF-FILTER überprüft werden:
→ **CAL CORR OFF** im CAL Menü.
Es werden dann zur Einstellung der Baugruppe die Originaldaten des EEPROM's verwendet, sowie die unkorrigierte Kennlinie des Logarithmieres für die Display-Anzeige.

Alle analogen Daten der Baugruppe können unabhängig vom Gesamtgerät geprüft werden. Das Gerät dient nur zur Einstellung der Funktion und der Parameter auf der Baugruppe.
Bei einigen Messungen kann zur Vereinfachung die Anzeige des Geräts genutzt werden.

7.4.1 Pegelmeßgenauigkeit (ZF-Verstärker)

Meßaufbau

Meßsender → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Power Meter → X163 oder Rückwand 21,4 MHz OUT
Digitalvoltmeter → X160.A15

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz

Steuerspannung für CAL AMP1 prüfen

Die Steuerspannung für den CAL AMP1 kommt von der Baugruppe FRACSYN. Zuerst muß geprüft werden, ob diese Spannung korrekt einstellbar ist:
Mit Voltmeter an X160.A15 messen.

SERVICE FUNCTION 2.10.2.6.X	X = 4096 (DAC-WERT 0) X = 8191 (DAC-WERT 4095)

Mit Servicefunktion den D/A Wandler CAL1 auf der Baugruppe FRACSYN mit 0 und 4095 beschreiben. Die Spannung muß 0 ±10 mV bzw. +10 V ±100 mV betragen.

Kennlinien der Kalibrierverstärker

Hinweis: *Die Funktion der Kalibrierverstärker ist Voraussetzung für alle übrigen Pegelgenauigkeiten einschließlich des STEP COARSE Verstärkers!*

Einstellung am FSE: Reference Level -20 dBm, RBW = 5 kHz
Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -30 dBm

CAL AMP1

Die Messung kann nur durchgeführt werden wenn die Steuerspannung für den CAL AMP1 von der Baugruppe FRACSYN korrekt eingestellt wird (siehe oben).

SERVICE FUNCTION 2.26.20.X	X = -3, ... 12 [dB]

CAL AMP1 Einstellung mit Servicefunktion	Anzeige des Powermeters
0 dB	-14 dBm ±2,5 dB Anzeige speichern =REFLEV
-3 dB	REFLEV -3±0,2 dB
+5 dB	REFLEV +5 ±0,2 dB
+12 dB	REFLEV +12 ±0,4 dB

Hinweis: *Linearitätsfehler des Power Meters berücksichtigen!*

- Falls die Steuerspannung nicht eingestellt wird, kann der CAL AMP1 nur funktionsgeprüft werden. Hierzu wird mittels programmierbarer Spannungsquelle an X160.A15, X160.C16 (Masse) die Spannung aus folgender Tabelle eingeprägt. Das Einhalten der Kennlinie ist nicht überprüfbar!

Eingestellte Spannung	Anzeige des Powermeters
1,02 V	-14 dBm ±2,5 dB Anzeige speichern =REFLEV
0,44 V	REFLEV -3±1 dB
2,61 V	REFLEV +5±2 dB
7,42 V	REFLEV +12±4 dB

Servicefunktion rückstellen: **SERVICE FUNCTION 2.26.0**

Der CAL AMP1 muß sich jetzt in der 0 dB Stellung befinden (da 120 MHz die Bezugsfrequenz für den HF-Frequenzgang ist). Die Spannung muß je nach Kennliniendaten für CAL AMP1 etwa zwischen 0,6 und 1,6 V liegen (typ.1,02 V).

Liegt diese Spannung nicht an, so muß für alle nachfolgenden Messungen mit einer Spannungsquelle eine Spannung von 1 V eingeprägt werden.

CAL AMP2

SERVICE FUNCTION 2.26.21.X **X = -6, ... 9 [dB]**

CAL AMP2 Einstellung mit Servicefunktion	Anzeige des Powermeters
0 dB	-14 dBm ± 2,5 dB Anzeige speichern =REFLEV
-6 dB	REFLEV -6 ±0,2 dB
+5 dB	REFLEV +5 ±0,2 dB
+9 dB	REFLEV +9 ±0,4 dB

Hinweis: *Linearitätsfehler des Power Meters berücksichtigen!*

Servicefunktion rückstellen: **SERVICE FUNCTION 2.26.0**

Absoluter Verstärkungsfehler bei Referenzbandbreite und Reference Level

Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -6d Bm
Sollanzeige des Power Meters: 0 dBm ±2,5 dB

Relativer Verstärkungsfehler des STEP GAIN

Die hohe Genauigkeit ist gefordert, da der STEP GAIN nicht kalibriert wird und selbst als Referenz für die Logarithmierkennlinie dient. Die Toleranz des Pegelteilers im Meßsender ist zu berücksichtigen!

STEP COARSE

Reference Level Einstellung am FSE	dies ergibt folgende STEP COARSE Einstellung	Meßsender 21,4 MHz Pegel	Anzeige des Powermeters
-10 dBm	0 dB	-6 dBm	0 dBm ±2,5 dB Anzeige speichern = REFLEV
-20 dBm	10 dB	-16 dBm	REFLEV ±0,2 dB
-30 dBm	20 dB	-26 dBm	REFLEV ±0,2 dB
-40 dBm	30 dB	-36 dBm	REFLEV ±0,2 dB
-50 dBm	40 dB	-46 dBm	REFLEV ±0,2 dB

STEP FINE

Reference Level Einstellung am FSE	dies ergibt folgende STEP FINE Einstellung	Meßsender 21,4 MHz Pegel	Anzeige des Powermeters
-20 dBm	5 dB	-30 dBm	-14 dBm ±2,5 dB Anzeige speichern = REFLEV
-21 dBm	6 dB	-30 dBm	REFLEV +1 ±0,1 dB
-25 dBm	10 dB	-30 dBm	REFLEV +5 ±0,15 dB
-29,9 dBm	14,9 dB	-30 dBm	REFLEV +9,9 ±0,2 dB

Hinweis: *Linearitätsfehler des Power Meters berücksichtigen!*

Frequenzgang des STEP GAIN

Einstellung am FSE: RBW = 10 MHz

Reference Level Einstellung am FSE	Pegel des Meßsenders
-15 dBm	-16 dBm
-25 dBm	-26 dBm
-35 dBm	-36 dBm
-45 dBm	-46 dBm
-55 dBm	-56 dBm

Bei jeder Pegeleinstellung zuerst bei 21,4 MHz mit Power Meter messen und Meßwert speichern. Anschließend Frequenzen 16,4 MHz und 26,4 MHz einstellen. Maximale Pegelabweichung bezogen auf 21,4 MHz: ±1 dB

Relativer Verstärkungsfehler der Bandbreiten

Da die Bandbreiteneinstellung ohne Filterumschaltung erfolgt, genügt es für die LC-Filter und die Quarzfilter jeweils die maximale und minimale Bandbreite zu messen.

Einstellung am FSE: Reference Level -10 dBm
Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -6 dBm

RBW Einstellung am FSE	**Anzeige des Powermeters**
5 kHz	0 dBm ±2,5 dB Anzeige speichern = REFLEV
1 kHz analog	REFLEV ±2,5 dB
30 kHz	REFLEV ±2,5 dB
50 kHz	REFLEV ±2,5 dB
3 MHz	REFLEV ±2,5 dB
10 MHz	REFLEV ±2,5 dB

Hinweis: *Die Mittenfrequenzablage der Filter kann einen Pegelfehler vortäuschen. Ggf. die Frequenz des Meßsenders variieren um das Pegelmaximum zu finden. Selbstverständlich kann auch ein Netzwerkanalysator verwendet werden.*

Prüfen des zweiten ZF-Ausgangs

Einstellung am FSE: Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz
Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -6 dBm
Kabel von X164 abziehen

Mit Power Meter Pegelunterschied zwischen X164 und X163 messen: <±1,5 dB

7.4.2 Kennlinie des Logarithmierers

Hinweis: *Die Kennlinie des Logarithmierers ist direkt durch auslesen der Korrekturdaten nach erfolgreicher Kalibrierung ersichtlich. Messung der Dynamik (Rauschanzeige) siehe unten!*

Falls eine Kalibrierung nicht mehr möglich ist, bzw. der Verdacht besteht, daß die Kalibrierung selbst fehlerhaft ist oder Fehler am Detectorboard vorliegen, kann die Kennlinie völlig unabhängig wie nachfolgend beschrieben ermittelt werden.

Meßaufbau

Meßsender → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
50Ω -Abschluß → X161 (Kabel zum DETECTOR abziehen)
Mit Digitalvoltmeter am 50Ω Abschluß messen.

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz

Rauschanzeige

Pegel des Senders auf OFF schalten.

Einstellung am FSE	Videospannung	
RBW	20er Modell	30er Modell
1 MHz	<240 mV typ. 210 mV	<240 mV typ. 210 mV
5 kHz	<220 mV typ. 190 mV	<55 mV typ. 10 mV

Linearität

Sollkennlinie: Bezugspunkt: 820mV Videospannung; Slope: -9 mV/dB

Pegel des Meßsenders so einstellen (ca. -26 dBm), daß Videospannung genau 820 mV beträgt, Pegel speichern = P_{ref}.
Pegel des Meßsenders von -101 bis -3 dBm in 3dB Stufen einstellen (P_i), jeweils Videospannung (U_i) messen.

Linearitätsabweichung berechnen: Fehler [dB] = P_i[dBm] - P_{ref}[dBm] - (U_i[mV] - 820) / 9

max. Linearitätsfehler
20er Modell ±4 dB (typ.± 2 dB) im Bereich -81 dBm ... -6 dBm0
30er Modell ±4 dB (typ. ±1 dB) im Bereich -101 dBm ... -3 dBm

Hinweis: *Abweichungen bis zu ±5 dB können zwar noch kalibriert werden, bei Überschreiten von ±4 dB sollte jedoch die Baugruppe getauscht werden.*

7.4.3 Begrenzerausgang (→Frequenzzähler)

Meßaufbau

Meßsender → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Frequenzzähler → X162 (Kabel zum DETECTOR abziehen)
Zusätzlich mit Oszilloskop mit 10:1 Tastkopf an X162 messen

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5kHz

Frequenz des Meßsenders	Pegel des Meßsenders	Anzeige des Frequenzzählers
21,400 MHz	-6 dBm, -50 dBm, -90 [-75] dBm	21,400 MHz
21,401 MHz	-90 [-75] dBm	21,401 MHz

Werte in [Klammern] gelten für 20er Modell

Mit Oszilloskop bei der letzten Einstellung prüfen ob Spannung an X162 > 1 V Spitze Spitze.

7.4.4 Overload- und Underrange-Detektor

Meßaufbau

Meßsender → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Mit Digitalvoltmeter, Oszilloskop oder Logic Probe an X160.A20 und X160.A21 messen.

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5kHz

Meßsender: 21,4 MHz-Pegel	Aktion	Logikpegel an X160.A20	Logikpegel an X160.A21
-21 dBm	Interrupt Reset	High	High
-17 dBm	Interrupt Reset	High	Low
-4,5 dBm	Interrupt Reset	High	Low
-1,5 dBm	Interrupt Reset	Low	Low

Interrupt Reset:
X160.A24 kurz auf Masse legen oder jeweils Servicefunktion aufrufen:

SERVICE FUNCTION 2.0.1	= Interrupt Reset

7.4.5 Demodulator

Meßaufbau

Meßsender → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Audio Analysator und Oszilloskop → Kopfhörerbuchse
Alternativ kann auch X160.C22 gemessen werden.

Einstellung am FSE: Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm
Falls Lautstärke-Potentiometer vorhanden, dieses auf Linksanschlag (Remote) stellen.

AM Demodulator

Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -9 dBm, AM-Modulation, fmod = 1 kHz, m = 33 %

Einstellung am FSE: RBW 20 kHz, Demodulation AM, Volume (Lautstärke) 87%

Signal am Kopfhörerausgang: Sinus 1 kHz, Spannung 0,5...1,5 V RMS, Klirrfaktor < 5 %

Pegel des Meßsenders auf -69 dBm stellen: Spannung darf max. 3 dB kleiner werden

Einstellung am FSE: Volume 0%, Spannung < 2 mV

FM Demodulator

FM breit

Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -6 dBm, FM-Modulation, fmod = 1 kHz, Hub = 40 kHz, AM ausschalten

Einstellung am FSE: RBW 200 kHz, Demodulation FM, Volume (Lautstärke) 87%

Signal am Kopfhörerausgang: Sinus 1 kHz, Spannung 0,5...1,5 V RMS, Klirrfaktor < 4 %

Pegel des Meßsenders auf -66 dBm stellen, Spannung darf max. 3 dB kleiner werden

FM schmal

Einstellung am Meßsender: -6 dBm, Hub= 3 kHz

Einstellung am FSE: RBW 20 kHz

Signal am Kopfhörerausgang: Sinus 1 kHz, Spannung 0,5...1,5 V RMS, Klirrfaktor < 4 %

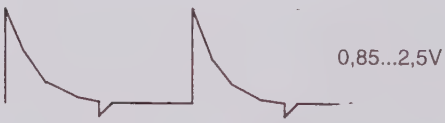
Pegel des Meßsenders auf -66 dBm stellen, Spannung darf max. 3 dB kleiner werden

Quasipeak Demodulator
(nur EMI Receiver Modelle)

Einstellung am Meßsender: 21,4 MHz, -50 dBm, AM-Modulation, f_{mod} = 25 Hz Rechteck, m = 82 %, FM ausschalten

Einstellung am FSE: EMI Receiver Mode, Detector Quasipeak (schaltet auch den Quasipeakdemodulator ein), RBW 120 kHz, Volume (Lautstärke) 87%

Der Demodulator differenziert das Videosignal mit anschließender Impulsverlängerung und Begrenzung. Die Funktion ist das hörbarmachen von Knackstörungen weitgehend unabhängig von Pegel und Dauer. Das Signal am Kopfhörerausgang soll etwa wie folgt aussehen:



7.4.6 Auflösefilter (RBW)

Meßaufbau a) oder b)

a) Prüfung der Auflösefilter im funktionsfähigen Gerät gänzlich ohne Meßgeräte:

Einstellung am FSE
Im Service Menü "INPUT CAL" wählen
Center Frequenz 120 MHz, SPAN wie unten angegeben, Reference Level -40 dBm
Die Filterparameter können mit den Markerfunktionen des FSE gemessen werden.

b) Prüfung der Auflösefilter unabhängig vom Gerät mittels Netzwerkanalysator:

Netzwerkanalysator Ausgang → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Netzwerkanalysator Eingang → X163 oder Rückwand 21,4 MHz OUT

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm

Einstellung am Netzwerkanalysator
Center Frequenz 21,4 MHz, Ausgangspegel -10 dBm.
Der unten angegebene SPAN ist am Netzwerkanalysator einzustellen.
Die Filterparameter können mit den Markerfunktionen des Netzwerkanalysators gemessen werden.

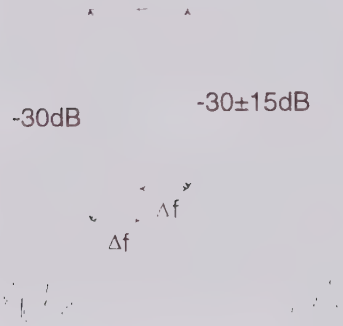
Werte in [eckigen Klammern] gelten für 20er Modelle

Einstellung am FSE: RBW 1 kHz analog
Einstellung am FSE/NWA: SPAN 15 kHz

Messungen:
der Formfaktor 3 dB : 60 dB des Filters ist < 1 : 12 [15]
Mittenfrequenzfehler < 500 Hz
3 dB Bandbreite 700 Hz...1500 Hz

Einstellung am FSE: RBW 30 kHz
Einstellung am FSE/NWA: SPAN 500 kHz

Messungen:
der Formfaktor 3 dB : 60 dB des Filters ist < 1 : 12 [15]
Mittenfrequenzfehler < 60 kHz
3 dB Bandbreite 15 kHz...45 kHz



Symmetrie

Unterhalb der Mittenfrequenz wird ein Δf ermittelt bei dem die Dämpfung 30 dB beträgt. Im Abstand Δf über der Mittenfrequenz muß die Dämpfung 30 ±15 dB betragen.

Einstellung am FSE: RBW 50 kHz
Einstellung am FSE/NWA: SPAN 750 kHz

Messungen:
der Formfaktor 3 dB : 60 dB des Filters ist < 1 : 12 [15]
Mittenfrequenzfehler < 200 kHz
3dB Bandbreite 25 kHz...80 kHz

Einstellung am FSE: RBW 3 MHz
Einstellung am FSE/NWA: SPAN 40 MHz

Messungen:
der Formfaktor 3 dB : 60 dB des Filters ist < 1 : 8 [10]
Mittenfrequenzfehler < 500 kHz
3 dB Bandbreite 2 MHz...4,5 MHz

Symmetrie wie bei RBW 30 kHz prüfen.

7.4.7 Rauschmaß

Meßaufbau

50Ω-Abschluß → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, RF-ATT 0 dB, SPAN = 10·RBW, VBW = 1/10 RBW

Reference Level	RBW	Rauschanzeige (noise marker)
-10 dBm	2 kHz	< -143 dBm/Hz *)
	30kHz	< -151 dBm/Hz *)
	50 kHz	< -139 dBm/Hz
	1 MHz	< -153 dBm/Hz
-40 dBm	2 kHz	< -160 dBm/Hz
	30 kHz	< -158 dBm/Hz
	50 kHz	< -149 dBm/Hz
	1 MHz	< -164 dBm/Hz

*) beim 20er Modell Messung nicht möglich, da Anzeige durch Logarithmierer begrenzt

7.4.8 Intermodulation (IP3)

Meßaufbau

Zwei Meßsender über 3-dB-Koppler → X168 (Kabel zum 2nd IF CONVERTER abziehen)
Spektrumanalysator → X163 oder Rückwand 21,4 MHz OUT

Einstellung der Meßsender
Pegel jeweils -10 dBm, Frequenzen f1 und f2 siehe Tabelle
(bei Verwendung eines 6 dB Kopplers -7 dBm)

Es muß sichergestellt sein, daß der Intermodulationsabstand des Prüfsignals >80 dBc ist!

Einstellung am FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm

RBW	f1	f2	Messung mit Spektrumanalysator
5 kHz	21,4 MHz	21,425 MHz	Pegel bei 21,4 MHz messen, Meßwert als Bezugswert speichern.
	21,450 MHz	21,425 MHz	Pegel bei 21,4 MHz muß jetzt mindestens **68 dB** kleiner sein.
	21,4 MHz	21,401 MHz	Pegel bei 21,4 MHz messen, Meßwert als Bezugswert speichern.
	21,402 MHz	21,401 MHz	Pegel bei 21,4 MHz muß jetzt mindestens **32 dB** kleiner sein.
500 kHz	21,4 MHz	23,9 MHz	Pegel bei 21,4 MHz messen, Meßwert als Bezugswert speichern.
	26,4 MHz	23,9 MHz	Pegel bei 21,4 MHz muß jetzt mindestens **68 dB** kleiner sein.

7.5 Endprüfung

Totalkalibrierung starten [CAL TOTAL im CAL Menü], bei "failed" siehe Kap. 7.3.
CAL RESULTS auf Status "check" durchschauen, bei "check" siehe Kap. 7.3.2.

Mit Hilfe eines Meßsenders einfachen Funktionstest des AM- und FM-Demodulators (über Lautsprecher oder Kopfhörer) und des Frequenzzählers (marker count) durchführen.

7.6 Externe Schnittstellen

Signal	R	A	Wertebereich	Anschlußpunkt	Bemerkung
TEMPFE	A	A	10 mV/K 2,73 V bei 0°C	C1	Temperaturspannung (Baugruppentemp.)
PTP_CLK	E	D	TTL Datenrate max. 5 MHz	A7	Schnittstelle zum Pegeltransputer Takt
PTP_DAT	E	D	TTL Datenrate max. 5 MHz	C7	Schnittstelle zum Pegeltransputer Daten
PTP_STRA	E	D	TTL Datenrate max. 5 MHz	A8	Schnittstelle zum Pegeltransputer Adress-Strobe
PTP_STRD	E	D	TTL Datenrate max. 5 MHz	C9	Schnittstelle zum Pegeltransputer Daten-Strobe
CAL_AMP_1	E	A	0...10 V Re = 2 kΩ je größer die Spg., desto höher die Verst. (~ 0...22dB)	A15	Eingang für analogen CAL-Verstärker
GNDDAC	E	A	0 V	C16	Bezugsmasse für CAL-Verstärker Eingang
IF_WIDE	A	D	TTL, statisch	C17	Zur Steuerung der ZF-Filter auf 2nd IF-Converter 5/10 MHz
I/Q_AF	E	A	± 1 V	C19	NF-Signal vom I/Q-Demodulator
IF OVR	A	D	TTL open collector LOW = Overload	A20	IF-Overload
IF OVR-10	A	D	TTL open collector LOW = Overload	A21	IF-Overload -10 dB (10 dB unter IF OVR-Schwelle)
SPEAKER+	A	A	± 5 V	C22	NF-Ausgang zum Lautsprecher
SPEAKER-	A	A	0 V	C23	Lautsprecher- und NF-Verstärker-Masse
INT_RES	E	D	TTL LOW=Reset	A24	Reset für IF OVR und IF OVR-10
PTP_SDA	B	D	TTL 100 kHz	C24	I^2C-BUS, Daten
ADCMUX	A	A	-5 V...5 V	A25	Selbsttest Spannung
PTP_SCL	E	D	TTL 100 kHz	C25	I^2C-BUS, Takt
+28 V	E	V	28 V ± 1V max. 10 mA	C28	+28 V-Versorgung
-15 V	E	V	-15 V ±0,1 V max. 1,2 A	A29	-15 V-Versorgung
-15 V	E	V	-15 V ±0,1 V max. 1,2 A	C29	-15 V-Versorgung

Eintragung in der Spalte R (Richtung): *A = **Ausgang**, E = **Eingang**, B = **Bidirektional***
Eintragung in der Spalte A (Art) : *A = **Analog**, D = **Digital**, V = **Versorgung***

Signal	R	A	Wertebereich	Anschlusspunkt	Bemerkung
+15 V	E	V	+15 V ± 0,1 V max. 1,2 A	A30	+15 V-Versorgung
+15 V	E	V	+15 V ± 0,1 V max. 1,2 A	C30	+15 V-Versorgung
+5 V_A	E	V	5,5 V ± 0,05 V max. 100 mA	A31	+5 V-Versorgung analog
+5 V_A	E	V	5,5 V ± 0,05 V max. 100 mA	C31	+5 V-Versorgung analog
GND_A	E	A	0 V ± 10 mV	A32	Analogmasse
GND_A	E	A	0 V ± 10 mV	C32	Analogmasse
IF_OUT1	A	A	21,4 MHz, B=RBW Pmax = 0 dBm = REF LEV	X163	ZF-Ausgang zur Rückwand
IF_OUT2	A	A	21,4 MHz, B=RBW Pmax = 0 dBm = REF LEV	X164	ZF-Ausgang zu I/Q oder Digital IF
LOG_VIDEO_OUT1	A	A	0...5 MHz; B = RBW/2; U = 0 - 1 V an 50Ω	X161	Video-Ausgang zum Detector Board ADC
LIM_IF_OUT	A	D	21,4 MHz; B = RBW U = TTL-Pegel	X162	begrenzter ZF-Ausgang zum Detector Board PFC
IF_INPUT	E	A	21,4 MHz, Pmax = - 6 dBm = REF LEV	X168	21,4 MHz-ZF-Eingang

Eintragung in der Spalte R (Richtung): *A = Ausgang, E = Eingang, B = Bidirektional*
Eintragung in der Spalte A (Art) : *A = Analog, D = Digital, V = Versorgung*

ROHDE&SCHWARZ

Service documents

IF FILTER

1065.7264.02/03
1065.7364.02/03/04

Contents

7 Testing the Module 7.1

7.1 Function Description of the Module 7.1

Function inside the Instrument 7.1

7.1.1 Description of the Block Diagram 7.1

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment 7.5

7.3 Troubleshooting 7.6

7.3.1 Self-test 7.7

7.3.2 Calibration 7.8

7.3.3 Level Error 7.8

7.3.3.1 RF Frequency Response 7.9

7.3.3.2 Absolute Level Error (at 120 MHz) 7.9

7.3.3.3 Level Error Depending on the Reference Level Set 7.9

7.3.3.4 Level Error Relative to the Reference Level 7.9

7.3.3.5 Level Error Depending on Resolution Bandwidth (RBW) 7.9

7.3.4 Error in Frequency Display 7.10

7.3.5 Bandwidth Error 7.10

7.3.6 Too High Inherent Noise Display 7.10

7.3.7 Too Small Intermodulation Ratio 7.11

7.3.8 Error in Frequency Counting 7.11

7.3.9 Error in Vector Analysis or with the Digital Bandwidths 1kHz 7.11

7.3.10 Error in Demodulation 7.11

7.3.11 Error in IF Overload Display 7.12

7.4 Testing the Specifications 7.13

7.4.1 Level Measuring Accuracy (IF Amplifier) 7.13

7.4.2 Characteristic of Log Amplifier 7.18

7.4.3 Limiter Output (Frequency Counter) 7.19

7.4.4 Overload and Underrange Detector 7.19

7.4.5 Demodulator 7.20

7.4.6 Resolution Filters (RBW) 7.22

7.4.7 Noise Figure 7.24

7.4.8 Intermodulation (IP3) 7.24

7.5 Final Testing 7.25

7.6 External Interfaces 7.26

7 Testing the Module

7.1 Function Description of the Module

7.1.1 Function inside the Instrument

The module processes the 3rd IF of 21.4 MHz from the 2nd IF Converter.

Main functions:

Resolution filter 1 kHz to 5 MHz
Switchable IF gain 0 to 50 dB in 0.1-dB steps depending on the reference level and mixer level setting
Level correction for all bandwidths and frequency response correction with one calibration amplifier each in 0.1-dB steps
Logarithmic rectifier following the resolution filter for achieving the dynamic display range. Provides the display voltage for the detector.
Limiting amplifier (included in log rectifier) with TTL output for frequency counter
AM, FM and quasi-peak demodulator with audio amplifier with input for audio signal from I/Q module

7.1.2 Description of the Block Diagram

The IF FILTER module is controlled by the level transputer.

The IF signal is applied via X168 (50- input) with max. -6 dBm.
It is amplified by 15 dB before reaching the first filter stage.

Resolution filter

The individual models of the FSE family can be delivered with two different versions of the IF filter module. The 20 series (e.g. FSEA20) is equipped with four filter stages, the 30 series with five ones. The resolution filters are synchronously tuned single circuits with buffer amplifiers for attenuation correction. The filters are arranged in two groups with 2 or 3 circuits, with the switchable IF amplifier (Step Gain) and the calibration amplifier connected in-between.
Each filter group consists of two paths, one with LC filters for bandwidths 50 kHz to 5 MHz and one with cystal filters for bandwidths 1 kHz to 30 kHz. For the 10-MHz bandwidth (filters on 2nd IF Converter), the filters are short-circuited.

In the case of the resolution filters, the following parameters are set via D/A converter:

- bandwidth (continuously settable by the transputer; the setting values for the 1,2,3,5 stages are calibrated)

- center frequency (calibrated for all bandwidths)

- positive feedback of the LC filters to compensate for the attenuation of the filters with small bandwidths (only calibration in the factory; the residual error is corrected by the level calibration by means of the calibration amplifier)

IF amplifier

The switchable IF amplifier (STEP GAIN) sets the IF gain of the analyzer. It consists of the Step Coarse and the Step Fine amplifier. The Step Coarse amplifier can be set in 10-dB steps beween 0 and 40 dB. The Step Fine amplifier can be set in 0.1-dB steps between 5 and 15 dB. The gain of the Step Fine amplifier is set via D/A converter. Thus the IF gain can be varied in 0.1-dB steps from 0 to 50 dB (relative).

Switchable attenuator pad
The attenuation of the crystal filters increasing with small bandwidths (1.2 kHz), this gain error is coarsely corrected by switching the attenuator pad ATT1 (exact calibration by means of calibration amplifier).

Calibration amplifier
The CAL AMP1 is set by the frequency transputer by means of D/A converters on the module FRAC SYN. It corrects the RF frequency response of the FSEX. Its gain can be varied in the range -3/+12 dB (relative).
The CAL AMP 2 is set by the D/A converter accommodated on the IF FILTER module. It is controlled by the level transputer. It serves to correct all frequency-independent level errors such as absolute gain of the overall instrument, relative gain error of the bandwidths and the step gain setting. Its gain can be varied in the range -6 to +9 dB (relative).

The characteristics of the calibration amplifiers and the step fine amplifier are stored in 0.1-dB stesp in the EEPROM on the IF FILTER module (only factory-calibration). The characteristics of the amplifiers are temperature-compensated and need therefore not be corrected.

Overload Detector

A fast level dectector with comparator is located at the output of the IF amplifier. Its purpose is to detect overload or underrange (important for autoranging). The test point can also be checked in the self-test. The overload detector acts on the bus lines IFOVR and IFOVR-10 to the level transputer.

Thresholds:
IFOVR : When the reference level is exceeded by >1.5 dB (typ. 3 dB)
IFOVR-10 : When the reference level is fallen below by > 11 dB (typ. 13 dB)

IF outputs

The module features two outputs where the filtered third IF is applied. The first output X163 leads to the DIGITAL IF module, where the bandwidths 1 Hz (30 Hz in the case of 20 series) to 1 kHz are implemented.
The second output X164 leads to the rear panel, either directly or, if installed, via the option I/Q DEMODULATOR. The output level of a signal at reference level is normally 0 dBm as long as the step gain can be set (mixer level > = -60 dBm). In the case of digital bandwidths 1kHz and with vector analysis (I/Q DEMODULATOR) the level is -20 dBm.

Within the module, the IF signal is taken to the demodulator and the log amplifier.

Switchable amplifiers:
For attenuation correction with the 1-kHz bandwidth set, the gain at output X164 both to the demodulator and the logarithmic amplifier is increased by 2 dB.

Level detector:
The transfer level to the log amplifier can be measured in the self-test.

Log amplifier

The logarithmic amplifier consists of three identical integrated limiting amplifiers with logarithmic rectifier characteristic, the video outputs of which are summed up.
Each stage works logarithmically in a 45-dB range. The ranges are joined by operating the first stage via an attenuator pad, the second one via a preamplifier and the third one in cascade with the second stage. The second stage serves as linear preamplifier.
To make sure that the broadband logarithmic amplifier reaches the required dynamic range with smaller resolution bandwidths, switch-selectable noise filters are located ahead of the second and third stage.
The logarithmic amplifier achieves a dynamic range of 110 dB in the case of the 30 series. The 20 series does not feature a third stage, the dynamic range is 90 dB.

Video output:
The IF is removed from the video signal by a lowpass filter. The video signal is taken via X161 to the A/D converter on the DETECTOR where it is also through-connected to the rear panel.

Limiter output:
The logarithmic amplifier also operates as limiting amplifier for the IF signal. A squarewave signal with almost TTL level is taken via X162 to the frequency counter on the DETECTOR module.

Demodulator

The demodulator demodulates the IF signal, providing the AF signal to the loudspeaker or headphones output. The following types of demodulation are possible:

- AM
- broadband FM (FM broadcasting)
- narrowband FM
- QPK (click interference)
- monitoring I/Q demodulator (Option)

The switchover FM broadband/narrowband depends on the IF bandwidth set.
Both with broadband FM and with AM, an AF lowpass filter with a cut-off frequency of 5 kHz is cut in for AF noise suppression.
In EMI receiver mode (Option), the QPK DEMODULATOR is also cut in if the QPK detector is cut in. It improves the audibility of impulse noise, since the AF signal is obtained from the logarithmic video signal.
In Vector Analyzer Mode (Option), the output signal of the I/Q demodulator can also connected to the AF output (via a D/A converter on this module).
The volume of the loudspeaker or headphones output is set via D/A converters at the AF amplifier.

EEPROM

The EEPROM contains all setting values and correction values for the module so that the module can be replaced without adjustment.
As long as the hard disk does not contain current calibration data set, the module is set by means of the EEPROM data.
Every calibration is based on the EEPROM data set.
If the data are totally lost (defective EEPROM), the instrument makes use of a default data set so that the module can at least be operated (without data integrity), e.g. for troubleshooting.

The calibration routines that can be called in the instrument do not allow to determine all data.
In the case of repair inside the module, recalibration might therefore be required using a special test assembly.

Main data:

- ! Gain correction for the 10-dB steps of the Step Coarse amplifier
- ! Characteristics for the Step Fine amplifier, CAL AMP1 and CAL AMP2 in 0.1-dB steps
- C Absolute gain error with 5-kHz bandwidth
- C Relative gain error of the remaining bandwidths
- ! Center frequency of the individual filter circuits
- C Center frequency of the overall filter for each bandwidth
- C Setting values for the bandwidths in 1,2,3,5 steps
- ! Setting value for positive feedback of LC filters
- ! Video offset voltage of log amplifier
- ! Temperature coefficients
- C Calibration temperature

- ! cannot be calibrated
- C is calibrated

7.1 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

Item	Type of instrument	Specifications	Appropriate R&S device	Order No.
1	Digital voltmeter	DC 1 mV to 15 V	UDS5	349.1510.02
2	Frequency counter	Accuracy <110^{-6}		
3	Signal generator	100 kHz to 3.5 GHz Level 0 to -100 dBm Level linearity at 21.4 MHz: -6 to -46 dBm: <0,1 dB Modulation AM, FM sine, square	SMHU	
4	Signal generator	15 to 30 MHz Level -10 dBm	SMH SMG	
5	Spectrum analyzer	15 to 30 MHz	FSA, FSEA	
6	Power meter	15 to 30 MHz Linearity 0 to -20 dBm: <0.1 dB	URV5	
7	Network analyzer	15 to 30 MHz		
8	Oscilloscope	100 MHz with 10:1 divider probe		
9	Audio analyzer (distortion meter)	1 kHz distortion indication, voltage indication	UPA	
10	3-dB coupler	15 to 30 MHz		
11	Termination	SMB female, 50 0.5%		

7.2 Troubleshooting

In the following, a description will be given of how a fault can be clearly located on the IF FILTER module. The module is to be replaced in this case.

Module replacement

Adjustment of the new module in the instrument is not required.
The characteristic of the log amplifier must be calibrated, since the calibration data are not stored on the IF FILTER module, but in a RAM on the DETECTOR module.
[CAL LOG in the CAL menu].
To ensure data integrity, it is recommended to perform a total calibration which contains the required calibration of the log amplifier [CAL TOTAL in the CAL menu].
Besides, it is recommended to carry out a simple function test of the AM and FM demodulator and of the frequency counter using a signal generator.

Important note: Even though the module functions properly again after repair, it can only be used with restrictions.Calibration data that cannot be regenerated may lie out of tolerance so that even calibration does not guarantee data integrity in all cases. This is in particular true for repair work on the STEP GAIN (Step Fine, Step Coarse, CAL AMP1, CAL AMP2) as well as for repair of the individual circuits of the resolution filters. Repair work on the log amplifier and its noise filter may cause a considerable loss of dynamic range.

7.2.1 Self-test

10 self-test voltages can be measured on the module.
Fatal errors such as open circuit in the signal path or total failure of a function can thus be quickly found. Make sure that a 21.4-MHz signal with -6dBm is applied to the IF input (X168). It may also be applied using a signal generator.

Channel	Test signal	Nominal value	Condition
0	LOG_AMP_6VP pos. supply LOGAMP	+6 V ±0.3 V	none
1	LOG_AMP_6VN neg. supply LOGAMP	-6 V ±0.3 V	none
2	VID_OUT Video voltage	+1 V ±0.04 V	ZERO SPAN and signal at reference level
3	reserved		
4	FILT_OUT Level after IF filter	0.8 to 1.6 V typ.1.12 V	ZERO SPAN and signal at reference level
5	STEP_GAIN_LEV Level after STEP GAIN	1.0 to 1.7 V typ. 1.3 V	ZERO SPAN and signal at reference level
6	10V_REF Reference voltage	10 V ±0.28 V	none
7	TEMP Temperature sensor voltage	(0.01T/°C+2.73) V Indication in °C typ. 45°C (35to55°C)	At an ambient temperature of 20°C, after >30 min. operation
8	reserved		
9	reserved		
10	IF_BW_DAC D/A converter for bandwidth setting	-0.43 [0.37] V ± 30% at 3 MHz -0.84 [0.73] V ±20% at 50 kHz	Values in [brackets] 20 series
11	8_5V Demodulator supply	+8 V ±0.45 V	none
12	ANALOG_GND Analog ground = reference potential	0 ±10 mV	none

The test signals can be individually polled by means of a service function:

SERVICE FUNCTION 2.26.1.X	X = Channel number

Notes:
TEST 3: Voltage identical with video signal applied to DETECTOR
TEST 5: Level of IF signal applied to log amplifier.
TEST 6: Level of IF signal at output of IF amplifier (STEP GAIN + CAL AMP's).
TEST 11: The voltage for bandwidth setting may vary after calibration.

7.2.2 Calibration

Total calibration constitutes a comprehensive diagnostic tool [CAL TOTAL in the CAL menu].
If the error message "Calibration Failed" is output after calibration, the error can be located to a great extent using the calibration result [CAL RESULTS in CAL submenu].

Below CAL RESULTS, there is a detailed list of the results for each possible RBW referred to bandwidth, center frequency and level (relative). Besides, the result for absolute level and two LOG characteristics for bandwidths 1 to 30 kHz (XTAL) and 50 kHz to 10 MHz (LC) are given.
In the case of bandwidth and center frequency, the deviation from the nominal value and the D/A converter setting value after calibration are indicated. For levels and the LOG characteristic, the deviation from the nominal value before calibration is indicated. In addition, a status message passed, check or failed is output.

Status "check" is no error, but indicates that a relatively large deviation is involved and the adjustment range will soon be exhausted. Module replacement is not required, however, it is recommended in particular if the message "check" already appears at normal ambient temperatures (18 to 28°C).

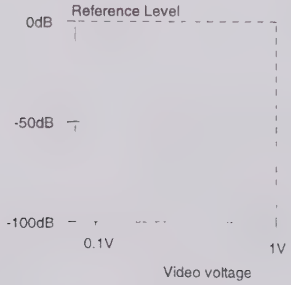
The "check" message appears:
if the bandwidth and center frequency setting for the resolution filters exceeds approx. 80% of the adjustment range,
if the CALAMP 2 (calibration amplifier) features a reserve of less than 1.5 dB,
if the characteristic of the log amplifier deviates from the ideal characteristic by more than ±5 dB.

The message "failed" appears
if a deviation lies outside the adjustment range,
if the characteristic of the log amplifier deviates from the ideal characteristic by more than ±8dB.

7.2.3 Level Error

In the case of smaller level errors, a total calibration should be started first. If the error still occurs then (with or without error message), it can be located according to 7.3.3.1 to 7.3.3.5 depending on the type of error.

If a large level error is involved (>8dB), a calibration does not make sense. In this case, the interfaces IF input and video output on the IF filter should be checked first.



Set Zero Span and check gain from RF input of instrument to IF output of the 2nd IF CONVERTER. Nominal value +4 dB - RF_ATT.
If there is no level error yet, use the voltmeter to measure the voltage at the video output of the IF FILTER (X161) with 50 termination.
If an input signal equal to the set reference level is applied, the video voltage must be 1 V. A deviation of 90 mV corresponds to an error of 10dB.

7.3.3.1 RF Frequency Response

If the RF frequency response is too high (deviating level display depending on the RF frequency referred to the display at 120 MHz), there may be an error in the CAL AMP 1.
For checking see 7.4.1. CAL AMP 1. In the case of an error, replace the IF FILTER module.

7.3.3.2 Absolute Level Error (at 120 MHz)

Calibrate IF filter [CAL SHORT in the CAL menu]
a) No error message, but error still present: Check calibration signal, check CAL AMP 2 (see 7.4.1 CAL AMP 2)
b) Error message: IF amplifier or filter faulty, replace the IF FILTER module.

7.3.3.3 Level Error Depending on the Reference Level Set

There might be an error in the STEP GAIN, check as follows:

Set RBW at which the error occurs! Set RF-ATT 0dB. Connect 120-MHz signal generator to RF input. Set level on signal generator and reference level of FSE.
Set reference level -10 dBm to -20 dBm in 2-dB steps, -30 dBm to -60 dBm in 10-dB steps.

The relative level error (reference: display with -10 dBm) with all reference level settings -12 to -60 dBm must be <0.2 dB plus the error of the level divider from the signal generator.

In the case of an error replace the IF FILTER module.

7.3.3.4 Level Error Relative to the Reference Level

With constant reference level, the display error depends on the signal level.
There may be an error in the LOG AMP (linearity); check as follows:

Calibrate LOGAMP [CAL LOG in the CAL menu]
a) Error message: LOGAMP presumably faulty, for checking see 7.4.2.
b) no error message, but error still present: check STEP GAIN according to 7.3.3.3,
or fault in correction RAM check DETECTOR module.

7.3.3.5 Level Error Depending on Resolution Bandwidth (RBW)

Calibrate IF filter [CAL RES BW in the CAL menu]
a) Error message (CAL RESULTS Filter Gain): Resolution filter features excessive attenuation for one or several bandwidth settings so that it can no longer be calibrated. Replace the IF FILTER module.
b) no error message, but error still present: CAL AMP 2 does not set the required gain. Replace the IF FILTER module, for checking see 7.4.1 CAL AMP 2.

7.3.4 Error in Frequency Display

(Frequency display after "marker to peak")
At first make sure that the local frequencies are okay:
For this purpose, activate frequency counting (marker count): if the frequency is then indicated correctly, the LOs are correctly set and the IF filter is not centered at 21.4MHz.
Calibrate IF filter [CAL RES BW in the CAL menu]: in the case of an error message below CAL RESULTS Center Frequency, the filter can no longer be readjusted, replace the IF FILTER module.

7.3.5 Bandwidth Error

Calibrate IF filter [CAL RES BW in the CAL menu]: in the case of an error message below CAL RESULTS Bandwidth, the filter can no longer be readjusted, replace the IF FILTER module.

7.3.6 Too High Inherent Noise Display

A distinction is to be made between
- absolute level error
- dynamic range of log amplifier
- dynamic range of detector
- noise figure
- discrete interfering signals

Check the level display using a signal generator up to 10 dB abouve noise display. In the case of an error see 7.3.3.

Disconnect IF input from 2nd IF CONVERTER and terminate with 50 .
Check with minimum IF gain (RF-ATT 0dB, Reference Level -10 dBm) and small bandwidth (RBW 2 kHz, VBW 100 Hz) whether the dynamic range of the log amplifier is sufficient for the noise measurement:
> -80 dB below Reference Level.
In the case of an error additionally check the detector as follows:
Disconnect video output X161: The level display must reach the lower end of the display range (approx. 111 dB below reference level) , otherwise check DETECTOR module.
Reconnect video output.

Set the bandwidth at which the increased inherent noise is displayed. Display range 100 dB, reference level -60 dBm, RF-ATT 0dB. Cut in Noise Marker.
If the expected noise figure is exceeded by at least 5 dB, the IF FILTER module is okay: Check RF MODULE and 2nd IF CONVERTER.

If a poor noise figure is obtained, a filter or an amplifier in the IF FILTER is faulty.

An amplifier might be oscillating in the IF FILTER. This may cause the error to occur only sporadically or depending on the temperature.
Connect spectrum analyzer to IF output X163. Check whether interfering signals occur in the range from 100kHz to approx. 200MHz. A considerably increased noise outside the IF bandwidth indicates a tendency towards oscillations. Perform the measurement with various bandwidths: 2kHz, 30kHz, 50kHz, 1MHz, 10MHz.

7.3.7 Too Small Intermodulation Ratio

Check whether there is already intermodulation at the IF output of the 2nd IF CONVERTER or whether it is only produced in the IF FILTER.
For this purpose, check the IF FILTER according to 7.4.8 or check the IF signal as follows:
Set the center frequency at which the error occurs, ZERO SPAN, RF-ATT 0dB.
Using two signal generators, apply a two-tone signal at the RF input via 3-dB coupler (f =100 kHz). Select the level such that each signal is applied to the RF input with -16 dBm.
Using a spectrum analyzer, measure the intermoduation ratio at the IF output of the 2nd IF CONVERTER: It must be 60 dB.

7.3.8 Error in Frequency Counting

Select the setting where the error occurs. Connect signal generator to RF input.
Prerequisite: signal >20 dB above noise.

a) No frequency display or display independent of input signal
Select Zero Span, disconnect cable from X162 and check using oscilloscope whether a squarewave signal with at least 1Vpp, frequency 21.4 MHz is applied.
If so, connect frequency counter and check whether the frequency corresponds to exactly 21.4 MHz. Vary the signal generator frequency (max. equal to resolution bandwidth) and check whether the frequency display varies to the same extent.
Error Limiting amplifier in IF FILTER faulty
Okay Check DETECTOR module

b) Faulty frequency display
First vary the signal generator frequency within the bandwidth to check whether the frequency display changes accordingly. If no, see below 1.
If the display changes accordingly, the error cannot be on the IF FILTER: Check reference frequency and synthesizer, check DETECTOR module.

7.3.9 Error in Vector Analysis or with the Digital Bandwidths 1kHz

If the error occurs only in conjunction with the I/Q DEMODULATOR (Option) or DIGITAL IF, first check whether the IF FILTER module properly applies the IF signal to these modules.
Connect signal generator to RF input, level = reference-level, select ZERO SPAN and vector analysis or bandwidth <1 kHz. Measure level at X164 or X163. Nominal value -20 dBm ±3 dB.
In the case of an error, the output amplifiers on the IF FILTER are faulty.

7.3.10 Error in Demodulation

No signal at headphones output (or loudspeaker) or heavily distorted signal with AM, FM, I/Q, or volume cannot be set: Demodulator/ audio amplifier in IF FILTER faulty

If error only occurs in the case of I/Q, check whether audio signal is generated by I/Q DEMODULATOR: Measure at X160.C19 (IF-FILTER).

7.3.11 Error in IF Overload Display

a) No IF overload display in spite of an overload of more than 6 dB
Overload detector on IF FILTER faulty

b) IF overload display with level < reference level
Make sure that the overload is not caused by the 1st LO, to this end set start frequency >100 MHz.
Set high IF gain (reference level -50 dBm).
If the error still occurs: Overload detector on IF FILTER faulty
If the error disappears: Check 2nd IF CONVERTER

c) Permanent IF overload display even without input signal (1st LO not visible either)
IF OVR line is inhibited by a module. The fault can only be located by replacing the module.

7.3 Testing the Specifications

The following describes how to check the module for 100% proper functioning and data integrity without influence of the instrument. In general, this is only required following repair or if an error cannot be found otherwise.
If there is an error in the instrument, proceed according to section 7.3!

The *uncalibrated* characteristics of the IF FILTER module are to be checked:
CAL CORR OFF in the CAL menu.
The original EEPROM data are used for setting the module and the uncorrected characteristic of the log amplifier is used for the display indication.

All analog data of the module can be checked irrespective of the complete instrument. The instrument only serves for setting the function and the parameters on the module.
In some measurements, the display of the instrument can be used.

7.4.1 Level Measuring Accuracy (IF Amplifier)

Test setup

Signal generator X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Power meter X163 (remove cable to DIGITAL IF)
Digital voltmeter X160.A15

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5kHz

Checking the control voltage for CAL AMP1

The control voltage for the CAL AMP1 is derived from the FRACSYN module. First check whether this voltage can be correctly set:
Measure at X160.A15 using voltmeter.

SERVICE FUNCTION 2.10.2.6.X	X = 4096 (DAC-WERT 0) X = 8191 (DAC-WERT 4095)

Using the service function, write 0 and 4095 to the D/A converter CAL 1 on the FRACSYN module.
The voltage must be 0±10 mV or +10 V ±100 mV.

Characteristics of the Calibration Amplifiers

Note: Functioning of the calibration amplifiers is a prerequisite for all remaining level accuracies including that of the STEP COARSE amplifier!

Setting on the FSE: Reference Level -20 dBm, RBW = 5 kHz
Setting on the signal generator: 21.4 MHz, -30 dBm

CAL AMP1

The measurement can only be performed if the control voltage for the CAL AMP1 is correctly set by the FRACSYN module (see above).

SERVICE FUNCTION 2.26.20.X	X = -3, ... 12 [dB]

CAL AMP1 setting with service function	Indication of power meter
0 dB	-14 dBm ±2.5 dB Store indication = REFLEV
-3 dB	REFLEV -3± 0.2 dB
+5 dB	REFLEV +5± 0.2 dB
+12 dB	REFLEV +12± 0.4 dB

Note: Take into account linearity error of power meter!

If the control voltage is not set, the CAL AMP1 can only be checked for its functions. To this end, a programmable voltage source is used to apply the voltage from the following table to X160.A15, X160.C16 (ground). Compliance with the characteristic cannot be checked!

set voltage	Indication of power meter
1.02 V	-14 dBm ±2.5 dB store indication =REFLEV
0.44 V	REFLEV -3 ±1 dB
2.61 V	REFLEV +5 ±2 dB
7.42 V	REFLEV +12 ±4 dB

SERVICE FUNCTION 2.26.0

Reset service function:

The CAL AMP1 must now be in the 0-dB position (because 120 MHz is the reference frequency for the RF frequency response). The voltage must lie between 0.6 and 1.6 V (typ. 1.02 V) depending on the characteristic data for CAL AMP1.

If this voltage is not applied, a voltage of 1 V is to be applied using a voltage source for all subsequent measurements.

CAL AMP2

SERVICE FUNCTION 2.26.21.X	X = -6, ... 9 [dB]

CAL AMP2 setting with service function	Indication of power meter
0 dB	-14 dBm ± 2.5 dB Store indication =REFLEV
-6 dB	REFLEV -6 ±0.2 dB
+5 dB	REFLEV +5 ±0.2 dB
+9 dB	REFLEV +9 ±0.4 dB

Note: Take into account linearity error of power meter!

Reset service function:

SERVICE FUNCTION 2.26.0

Absolute gain error with reference bandwidth and reference level

Setting on signal generator: 21.4 MHz, -6 dBm
Nominal indication of power meter: 0 dBm ±2.5 dB

Relative gain error of STEP GAIN

The high accuracy is required since the STEP GAIN is not calibrated, and serves as reference for the log amplifier characteristic. Take into account the tolerance of the level divider in the signal generator!

STEP COARSE

Reference Level Setting on the FSE	this results in the following STEP COARSE setting	21.4-MHz-signal generator level	Indication of power meter
-10 dBm	0 dB	-6 dBm	0 dBm ±2.5 dB Store indication =REFLEV
-20 dBm	10 dB	-16 dBm	REFLEV ±0.2 dB
-30 dBm	20 dB	-26 dBm	REFLEV ±0.2 dB
-40 dBm	30 dB	-36 dBm	REFLEV ±0.2 dB
-50 dBm	40 dB	-46 dBm	REFLEV ±0.2 dB

STEP FINE

Reference Level Setting on the FSE	results in the following STEP FINE setting	21.4-MHz signal generator level	Indication of power meter
-20 dBm	5 dB	-30 dBm	-14 dBm ±2.5 dB Store indication =REFLEV
-21dBm	6dB	-30dBm	REFLEV +1 ±0.1 dB
-25 dBm	10 dB	-30dBm	REFLEV +5 ±0.15 dB
-29.9 dBm	14.9 dB	-30 dBm	REFLEV +9.9 ±0.2 dB

Note: Take into account linearity error of power meter!

Frequency response of STEP GAIN

Setting on the FSE: RBW = 10 MHz

Reference Level Setting on the FSE	Level of signal generator
-15 dBm	-16 dBm
-25 dBm	-26dBm
-35 dBm	-36 dBm
-45 dBm	-46 dBm
-55 dBm	-56 dBm

With each level setting measure at 21.4 MHz first using power meter and store the measured value. Then set the frequencies 16.4 MHz and 26.4 MHz. Maximum level deviation referred to 21.4 MHz: ±1dB

Relative gain error of bandwidths

As the bandwidth setting is made without filter switching, it is sufficient to measure the maximum and the minimum bandwidth for the LC filters and the crystal filters each.

Setting on the FSE: Reference Level -10 dBm
Setting on the signal generator: 21.4 MHz, -6 dBm

RBW Setting on the FSE	Indication of power meter
5 kHz	0 dBm ±2.5 dB Store indication = REFLEV
1 kHz analog	REFLEV ±2.5 dB
30 kHz	REFLEV ±2.5 dB
50 kHz	REFLEV ±2,5 dB
3 MHz	REFLEV ±2,5 dB
10 MHz	REFLEV ±2,5 dB

Note: The center frequency offset of the filters may pretend a level error. If necessary, vary the frequency of the signal generator in order to find the maximum level. Of course, a network analyzer can also be used.

Testing the second IF output

Setting on the FSE: Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz
Setting on the signal generator: 21.4 MHz, -6 dBm
Remove cable from X164

Using the power meter measure the level difference between X164 and X163: <±1.5 dB

7.4.2 Characteristic of Log Amplifier

Note:
The characteristic of the log amplifier can be obtained by reading out the correction data following successful calibration. Measurement of the dynamic range (noise display) see below!

If calibration is no longer possible, or the calibration itself is thought to be faulty, or there are errors in the detector module, the characteristic can be obtained independently as described below.

Test setup

Signal generator X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
50 termination X161 (Remove cable to DETECTOR)
Measure at 50 termination using digital voltmeter.

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz

Noise indication

Switch level of signal generator to OFF.

Setting on the FSE	Video voltage	
RBW	20 series	30 series
1 MHz	<240 mV typ. 210 mV	<240 mV typ. 210 mV
5 kHz	<220 mV typ. 190 mV	<55 mV typ. 10 mV

Linearity

Nominal characteristic: Reference point: 820 mV Video voltage; slope: -9 mV/dB

Set the level of the signal generator such (approx. -26 dBm), that the video voltage is exactly 820 mV, store the level = P_{ref}.
Set the level of the signal generator from -101 to -3 dBm in 3-dB steps (P_i), measure the video voltage in each case (V_i).

Calculate the linearity deviation: error [dB] = P_i[dBm] - P_{ref}[dBm] - (U_i[mV] - 820) / 9

max. linearity error
20 series ±4 dB (typ.± 2 dB) in the range -81 dBm to -6 dBm
30 series ±4 dB (typ. ±1 dB) in the range -101 dBm to -3 dBm

Note: Deviations below ±5 dB can still be calibrated, however, the module should be replaced if ±4 dB is exceeded.

7.4.3 Limiter Output (Frequency Counter)

Test setup

Signal generator X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Frequency counter X162 (Remove cable to DETECTOR)
Additionally measure at X162 using oscilloscope with 10:1 probe

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm, RBW 5 kHz

Frequency of signal generator	Level of signal generator	Indication of frequency counter
21.400 MHz	-6 dBm, -50 dBm, -90 [-75] dBm	21.400 MHz
21.401 MHz	-90 [-75] dBm	21.401 MHz

Values in [brackets] apply to the 20 series

Use an oscilloscope to check whether the voltage at X162 is > 1 V peak-to-peak in the last setting.

7.4.4 Overload and Underrange Detector

Test setup

Signal generator X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Measure at X160.A20 and X160.A21 using digital voltmeter, oscilloscope or logic probe.

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10, RBW 5 kHz

21.4-MHz signal generator: Level	Action	Logic level at X160.A20	Logic level at X160.A21
-21 dBm	Interrupt Reset	High	High
-17 dBm	Interrupt Reset	High	Low
-4.5 dBm	Interrupt Reset	High	Low
-1.5 dBm	Interrupt Reset	Low	Low

Interrupt Reset:
Shortly apply X160.A24 to ground or call up service function:

SERVICE FUNCTION 2.0.1	= Interrupt Reset

7.4.5 Demodulator

Test setup

Signal generator X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Audio analyzer and oscilloscope headphones socket
X160.C22 can be measured as an alternative.

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm

AM demodulator

Setting on the signal generator
21.4 MHz, -9 dBm
AM Modulation, fmod = 1 kHz, m = 33 %

Setting on the FSE
RBW 20 kHz
Demodulation AM, Volume 87%

Signal at headphones output
Sine 1kHz, Voltage 0.5 to 1.5V RMS
Distortion factor < 5 %

Set level of signal generator to -69 dBm
Voltage may be reduced by max. 3 dB

Setting on the FSE
Volume 0%
Voltage < 2 mV

FM Demodulator

Broadband FM

Setting on the signal generator
21.4 MHz, -6 dBm
FM modulation, fmod = 1 kHz, deviation = 40 kHz, switch off AM

Setting on the FSE
RBW 200 kHz
Demodulation FM, Volume 87%

Signal at headphones output
Sine 1 kHz, voltage 0.5 to 1.5 V RMS
Distortion factor < 4 %

Set signal generator level to -66 dBm
Voltage may be reduced by max. 3 dB

Narrowband FM

Setting on the signal generator
-6 dBm, deviation = 3 kHz

Setting on the FSE
RBW 20 kHz

Signal at headphones output
Sine 1kHz, voltage 0.5 to 1.5V RMS
distortion factor < 4 %

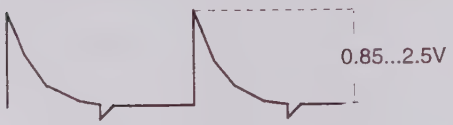
Set signal generator level to -66 dBm
Voltage may be reduced by max. 3 dB

Quasi-peak demodulator
(only with EMI receiver function)

Setting on the signal generator
21.4 MHz, -50 dBm
AM modulation, fmod = 25 Hz square, m = 82 %, switch off FM

Setting on the FSE
EMI Receiver Mode, detector quasi-peak (also cuts in the quasi-peak demodulator)
RBW 120 kHz, Volume (Lautstärke) 87%

The demodulator differentiates the video signal with subsequent pulse expansion and limiting. The purpose is to make clicks audible, to a large extent independently of level and duration.
The signal at the headphones output should be as follows:



7.4.6 Resolution Filters (RBW)

Test setup a) or b)

a) Checking the resolution filters in the properly functioning instrument without measuring instruments:

Setting on the FSE
Select "INPUT CAL" in the service menu
Center frequency 120 MHz, SPAN as indicated below, reference level -40 dBm
The filter parameters can be measured using the marker functions of the FSE.

b) Checking the resolution filters using network analyzer independently of the instrument:

Network analyzer output X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Netzwork analyzer input X163 (Remove cable to DIGITAL IF)

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN, RF-ATT 0 dB, reference level -10 dBm

Setting on the network analyzer
Center frequency 21.4 MHz, output level -10 Bm.
Set the SPAN indicated below on the network analyzer.
The filter parameters can be measured using the marker functions of the network analyzer.

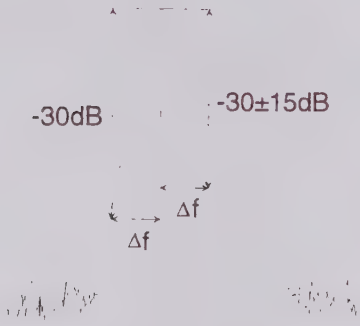
Values in [brackets] apply to the 20 series

Setting on the FSE: RBW 1 kHz analog
Setting on the FSE/NWA: SPAN 15 kHz

Measurements:
The shape factor 3 dB : 60 dB of the filter is < 1 : 12 [15]
Center frequency error < 500Hz
3 dB bandwidth 700 Hz to 1500 Hz

Setting on the FSE: RBW 30 kHz
Setting on the FSE/NWA: SPAN 500 kHz

Measurements:
The shape factor 3dB : 60 dB of the filter is < 1 : 12 [15]
Center frequency error < 60 kHz
3 dB bandwidth 15 kHz to 45 kHz



Symmetry

Below the center frequency, a f is determined where the attenuation is 30 dB. f above the center frequency, the attnuation must be 3015 dB.

Setting on the FSE: RBW 50 kHz
Setting on the FSE/NWA: SPAN 750 kHz

Measurements:
The shape factor 3 dB : 60 dB of the filter is < 1 : 12 [15]
Center frequency error < 200 kHz
3 dB bandwidth 25 kHz to 80 kHz

Setting on the FSE: RBW 3 MHz
Setting on the FSE/NWA: SPAN 40 MHz

Measurements:
The shape factor 3 dB : 60 dB of the filter is < 1 : 8 [10]
Center frequency error < 500 kHz
3 dB bandwidth 2 MHz to 4.5 MHz

Check symmetry as with RBW 30 kHz.

7.4.7 Noise Figure

Test setup

50 termination X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)

Setting on the FSE
Center 120 MHz, RF-ATT 0 dB, SPAN = 10RBW, VBW = 1/10 RBW

Reference Level	RBW	Noise display (noise marker)
-10 dBm	2 kHz	< -143 dBm/Hz *)
	30 kHz	< -151 dBm/Hz *)
	50 kHz	< -139 dBm/Hz
	1 MHz	< -153 dBm/Hz
-40 dBm	2 kHz	< -160 dBm/Hz
	30 kHz	< -158 dBm/Hz
	50 kHz	< -149 dBm/Hz
	1 MHz	< -164 dBm/Hz

*) with the 20 series, measurement is not possible, since indication is limited by log amplifier

7.4.8 Intermodulation (IP3)

Test setup

Two signal generators via 3-dB coupler X168 (Remove cable to 2nd IF CONVERTER)
Spectrum analyzer X163 (Remove cable to DIGITAL IF)

Setting of signal generator
Level -10 dBm each, frequencies f1 and f2 see table
(when using a 6 dB coupler -7 dBm)

Make sure that the intermodulation ratio of the test signal is > 80 dBc!

Setting on the FSE
Center 120 MHz, ZERO SPAN , RF-ATT 0 dB, Reference Level -10 dBm

RBW	f1	f2	Measurement using spectrum analyzer
5 kHz	21.4 MHz	21.425 MHz	Measure level at 21.4 MHz, store measured value as reference value.
	21.450 MHz	21.425 MHz	Level at 21.4 MHz must now be at least **68 dB** smaller.
	21.4 MHz	21.401 MHz	Measure level at 21.4 MHz, store measured value as reference value.
	21.402 MHz	21.401 MHz	Level at 21.4 MHz must now be at least **32 dB** smaller.
500 kHz	21.4 MHz	23.9 MHz	Measure level at 21.4 MHz, store measured value as reference value.
	26.4 MHz	23.9 MHz	Level at 21.4 MHz must now be at least **68 dB** smaller.

7.4 Final Testing

Start total calibration [CAL TOTAL in the CAL menu], in the case of "failed" see sect. 7.3.
Check CAL RESULTS for the status "check", in the case of "check" see sect. 7.3.2.

Using a signal generator, perform a simple function test of the AM and FM demodulator (via loudspeaker or headphones) and of the frequency counter (marker count).

7.5 External Interfaces

Signal	D	T	Value range	Terminal	Remark
TEMPFE	O	A	10 mV/K 2.73 V at 0°C	C1	Temperature voltage (Module temp.)
PTP_CLK	I	D	TTL Data rate max. 5 MHz	A7	Interface to level transputer Clock
PTP_DAT	I	D	TTL Data rate max. 5 MHz	C7	Interface to level transputer Data
PTP_STRA	I	D	TTL Data rate max. 5 MHz	A8	Interface to Level transputer Address strobe
PTP_STRD	I	D	TTL Data rate max. 5 MHz	C9	Interface to level transputer Data strobe
CAL_AMP_1	I	A	0 to 10 V Re = 2 k the higher the volt., the higher the gain (~ 0 to 22 dB)	A15	Input for analog CAL amplifier
GNDDAC	I	A	0 V	C16	Reference ground for CAL amplifier input
IF_WIDE	O	D	TTL, static	C17	For controlling the IF filters on the 2nd IF Converter 5/10MHz
I/Q_AF	I	A	± 10 V	C19	AF signal from I/Q demodulator
IF OVR	O	D	TTL open collector LOW = Overload	A20	IF overload
IF OVR-10	O	D	TTL open collector LOW = Overload	A21	IF overload -10 dB (10 dB below IF OVR-threshold)
SPEAKER+	O	A	± 5 V	C22	AF output to loudspeaker
SPEAKER-	O	A	0 V	C23	Loudspeaker and AF amplifier ground
INT_RES	I	D	TTL LOW=Reset	A24	Reset for IF OVR and IF OVR-10
PTP_SDA	B	D	TTL 100 kHz	C24	I^2C-BUS, data
ADCMUX	O	A	-5 V to 5 V	A25	Self-test voltage
PTP_SCL	I	D	TTL 100 kHz	C25	I^2C-BUS, clock
+28V	I	V	28 V ± 1V max.10 mA	C28	+28 V supply
-15 V	I	V	-15 V ±0.1 V max. 1.2 A	A29	-15 V supply
-15 V	I	V	-15 V ±0.1 V max. 1.2 A	C29	-15 V supply

Entry in column D (Direction): *O = Output, I = Input, B = Bidirectional*
Entry in column T (Type) : *A = Analog, D = Digital, V = Supply*

Signal	D	T	Value range	Terminal	Remark
+15 V	I	V	+15 V ± 0.1 V max. 1,2 A	A30	+15 V supply
+15 V	I	V	+15 V ± 0.1 V max. 1,2 A	C30	+15 V supply
+5 V_A	I	V	5.5 V ± 0.05 V max 100 mA	A31	+5 V supply analog
+5 V_A	I	V	5.5 V ± 0.05 V max 100 mA	C31	+5 V supply analog
GND_A	I	A	0 V ± 10 mV	A32	analog ground
GND_A	I	A	0 V ± 10 mV	C32	analog ground
IF_OUT1	O	A	21.4 MHz, B = RBW Pmax = 0 dBm = REF LEV	X163	IF output to digital IF
IF_OUT2	O	A	21.4 MHz, B=RBW Pmax = 0 dBm = REF LEV	X164	IF output to I/Q or rear panel
LOG_VIDEO_OUT1	O	A	0 to 5 MHz; B = RBW/2; V = 0 - 1 V into 50	X161	Video output to detector module ADC
LIM_IF_OUT	O	D	21.,4 MHz; B = RBW V = TTL level	X162	limited IF output to detector module PFC
IF_INPUT	I	A	21.4 MHz, Pmax = - 6 dBm = REF LEV	X168	21.4-MHz IF input

Entry in column D (Direction): *O = Output, I = Input, B = Bidirectional*
Entry in column T (Type) : *A = Analog, D = Digital, V = Supply*

ROHDE&SCHWARZ

Stromläufe
Bestückungspläne

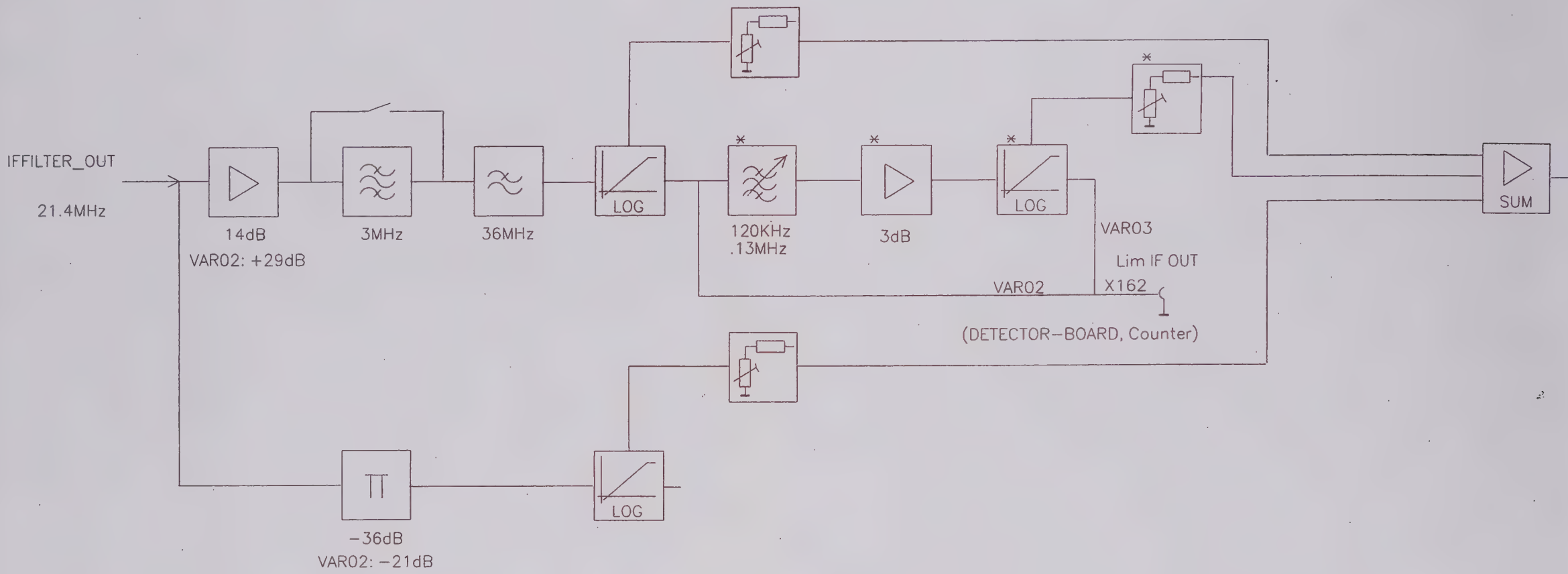
Circuit diagrams
Component plans

Schémas de circuit
Plans des composants

095.1000 Bl. 4

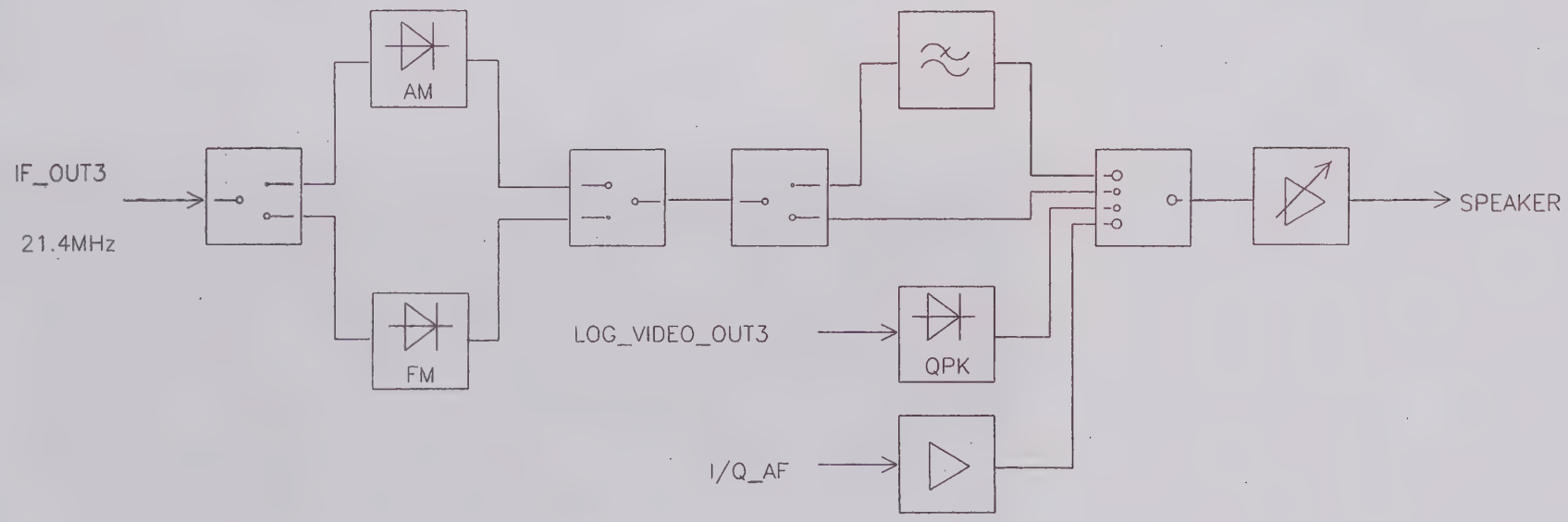
Sheet 11

* VAR02 not fitted



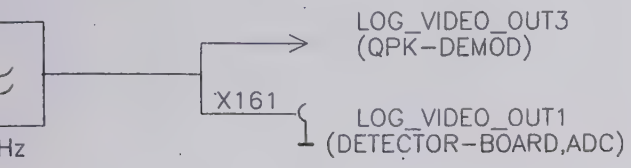
Sheet 4

Sheet 5



FÜR UNS BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

Sheet 12



				TESK	DATUM	NAME	BENENNUNG	
				BEARB.		PA	IF FILTER	
				GEPR.		PA	*	
				NORM				
				PLOTT	98-07-31	PASHA	TOP/TOP.3	
							ZEICHN.-NR.	BLATT-NR
				ROHDE&SCHWARZ			1065.7364.01	
	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET	FSE		REG.I.V. 1065.6000	ERSTE Z. 1065.6000.00

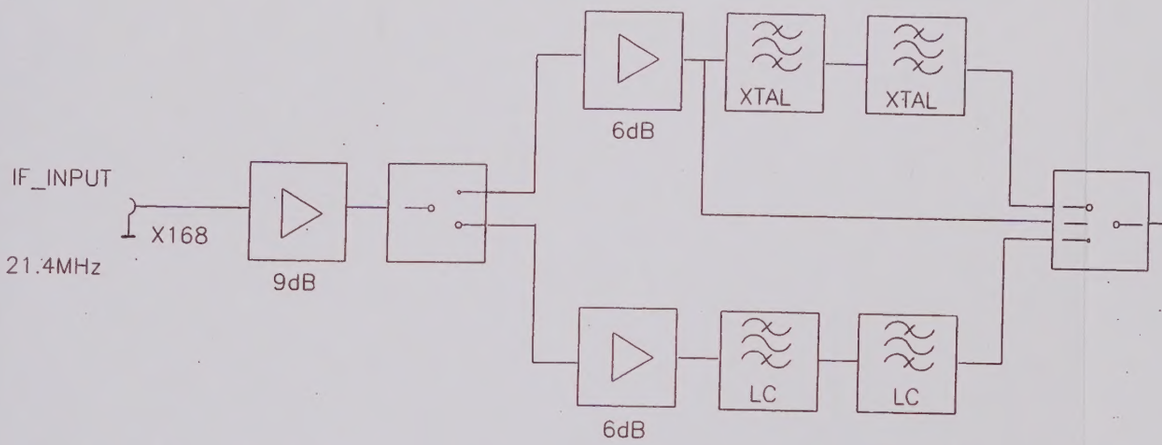
9 10 11 12

A B C D E F

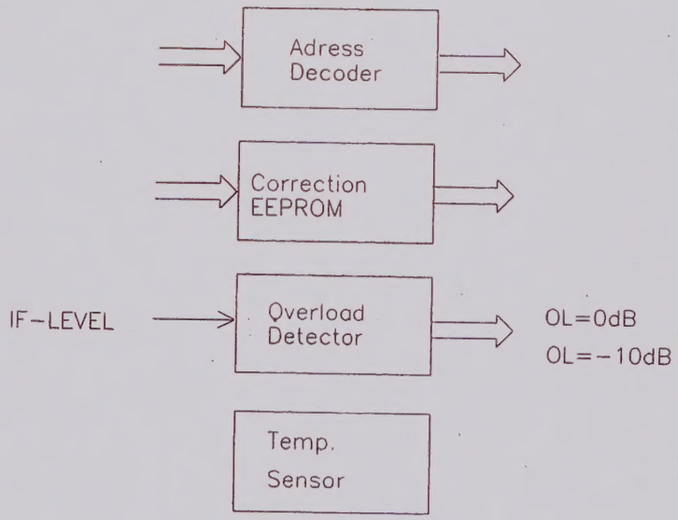
FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

Sheet 16

Sheet 15

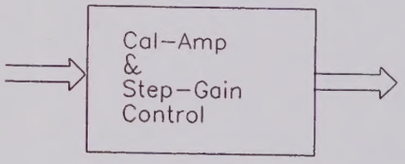


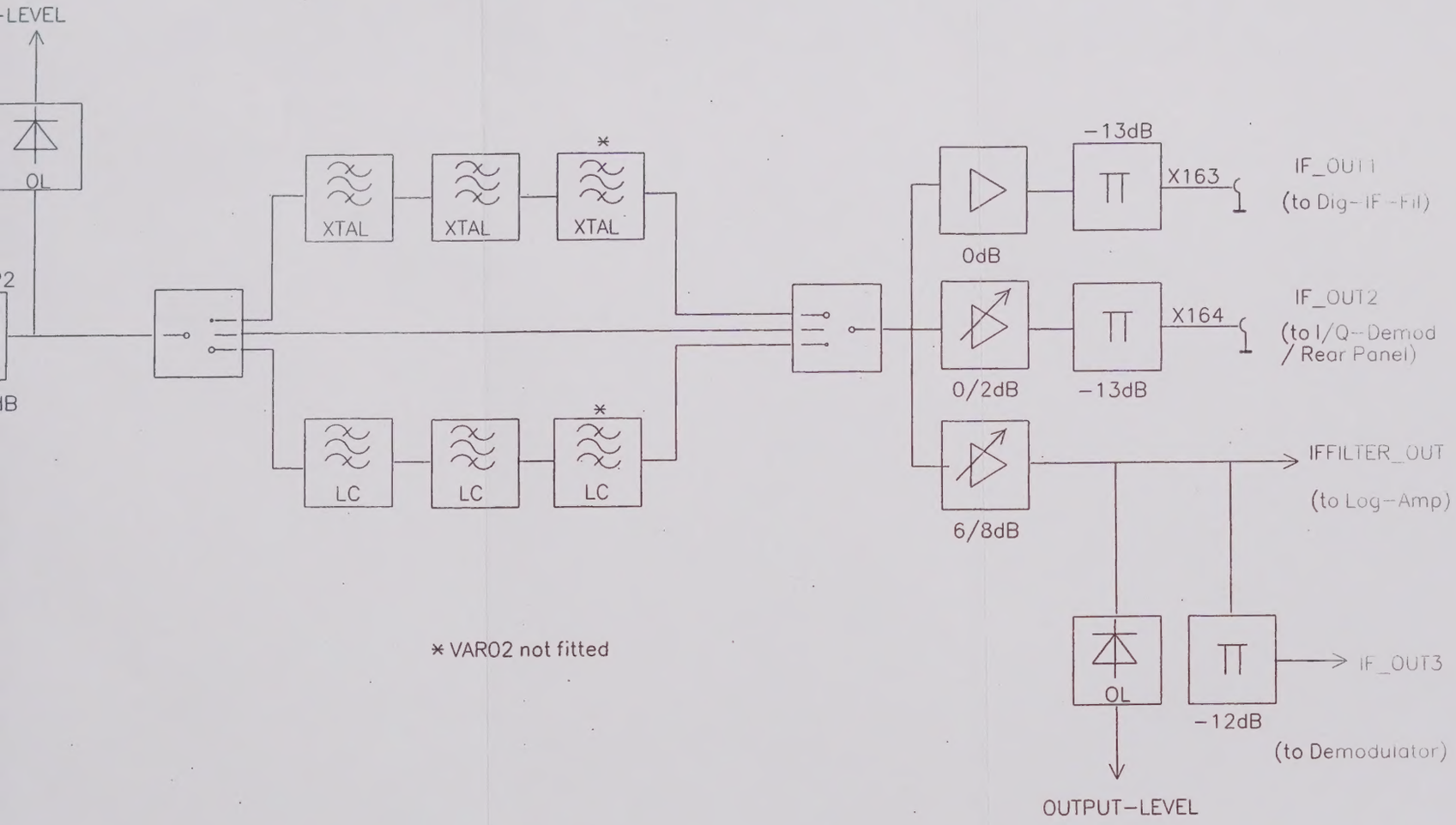
Sheet 6



Sheet 7 + 8

Sheet 9





* VAR02 not fitted

eet 10

ata
atches

-Test

02.00				1ESK	DATUM	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		PA	IF FILTER
				GEPR.		PA	*
				NORM			TOP/TOP.2
				PLOTT	98-07-31	PASHA	
				ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 1065.7364.01 S
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERAET FGE			REG.I.V. 1065.6000 ERSTE Z. 1065.6000.00

BLATT-NR. 2 +

7 8 9 10 11

CASEView
1-800 343-8820
CMF-200

A Recyclable CASE® Product
Call (800) 343-8820 for Information